

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable. Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs. Le projet photovoltaïque des Bois d'en Bas sera composé d'environ **42 315 modules photovoltaïques**, d'une puissance unitaire d'environ **550 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,3 m de long et 1,1 m de large**.

4.4.2.1. Structures support

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire seront installés sur des structures support fixes, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ 20° pour maximiser l'énergie reçue du soleil.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publiée par la Commission de Régulation de l'Énergie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance. Le système de structures fixes envisagé ici a déjà été installé sur une majorité des centrales au sol en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système, qui a d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

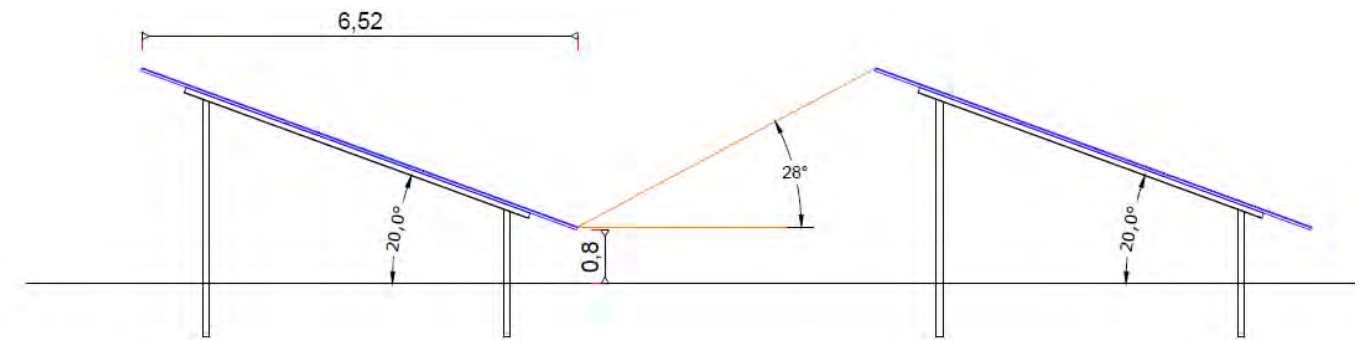


Réalisations Urbasolar : à gauche, Granitec en Bulgarie. A droite, aménagement d'un ancien terril à Gardanne (13)

Un avantage très important de cette technologie est que l'ensemble des pièces sont posées et assemblées sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.

4.4.2.2. Supports des panneaux

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).



Coupe de principe des structures envisagées

Dans le cas présent, les structures porteuses seront des structures fixes. Plusieurs matériaux seront utilisés pour les structures à savoir : acier galvanisé, inox et polymère.

Le projet des Bois-d'en-Bas sera composé d'environ **1085 tables** portant chacune **environ 39 modules photovoltaïques**.

Le haut des panneaux est positionné à environ 3,2 m du sol et le bas, à environ 0,8 m. Environ un quart du champ photovoltaïque sera équipé de structures surélevées de 0,4 m. Sur ce secteur, les tables seront donc positionnées à 3,6 m du sol au point haut, et à environ 1,2 m du sol au point bas.

4.4.2.3. Ancrages au sol



Les structures primaires peuvent être fixées au sol soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis) soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type longrine béton). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, la solution de **pieux battus** semble la plus appropriée.

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 150 cm.

Cette possibilité est validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

4.4.3 - Câble, raccordement électrique et suivi

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonction passeront en aérien le long des structures porteuses. Les câbles haute tension en courant alternatif partant des locaux techniques sont enterrés et transportent le courant du local technique jusqu'au réseau d'électricité d'Enedis.

4.4.4 - Mise à la terre, protection foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

4.4.5 - Installations techniques

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de 10 **installations techniques** :

- **7 postes de transformation** comportant chacun un transformateur
- **2 poste de livraison** : installations EDF et protections de découplage ;
- **1 local de maintenance**

4.4.6 - Onduleurs et transformateurs

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généralisé par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99 %.

Le transformateur a, quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB). Chaque transformateur est logé dans un poste technique d'environ **16 m²**.

Chacun de ces bâtiments techniques contiendront une panoplie de sécurité.

4.4.7 - Poste de livraison

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison qui se trouve dans un local spécifique à l'entrée du site. Le poste de livraison comportera la même panoplie de sécurité que le poste de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur. Les postes de livraison auront une surface au sol d'environ **13 m²**.



Illustration des postes de transformation et de livraison envisagés

4.4.8 - Local de maintenance

Un local de maintenance sera installé au sein du site pour faciliter l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site, d'une surface d'environ 15 m².



Illustration du local maintenance envisagé

4.4.9 - Sécurité

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Le portail sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours.



4.4.10 - Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au site du projet se fait directement à partir de la route départementale RD238, à l'Est du site, qu'elle longe sur un linéaire d'environ 750 m. La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique intérieure permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Cette piste aura une largeur de 4 m. Une base de vie sera implantée sur le site en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

4.4.11 - Sensibilisation du public

L'entrée de la centrale sera constituée de panneaux didactiques d'information et d'orientation pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque.

4.4.12 - Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS. Les dispositions ci-dessous sont prévues. Elles ont été établies en concertation avec le SDIS 30 :

- Déviation de la piste DFCI U59 vers l'ouest puis le nord, jusqu'à la piste U58. Les caractéristiques du tronçon de piste créée seront celles d'une DFCI de catégorie 2 : largeur minimale de roulement de 4 m avec aires de croisement espacées de 500 m en moyenne (surlargeur de 2 m sur 30 m de long). Rayon intérieur de giration de 11 m minimum ;
- Bande de débroussaillage de 50 m de profondeur autour de la clôture du parc ;
- Pistes de circulation à l'intérieur du parc de 3 m de roulement minimum. Rayon intérieur de giration de 11 m minimum ;
- Parois des postes de transformation et de livraison CF 2h ;
- 1 citerne souple de 60 m³ au sud du parc, connectée à un poteau d'aspiration bleu normalisé à l'extérieur du parc au droit d'une aire d'aspiration 4 m x 8 m parallèle à la piste d'accès ;
- 1 citerne souple de 120 m³ au nord du parc connectée à un poteau d'aspiration bleu normalisé à l'extérieur du parc au droit d'une aire d'aspiration 4 m x 8 m parallèle à la piste d'accès ;
- Panneautage informatif adapté.



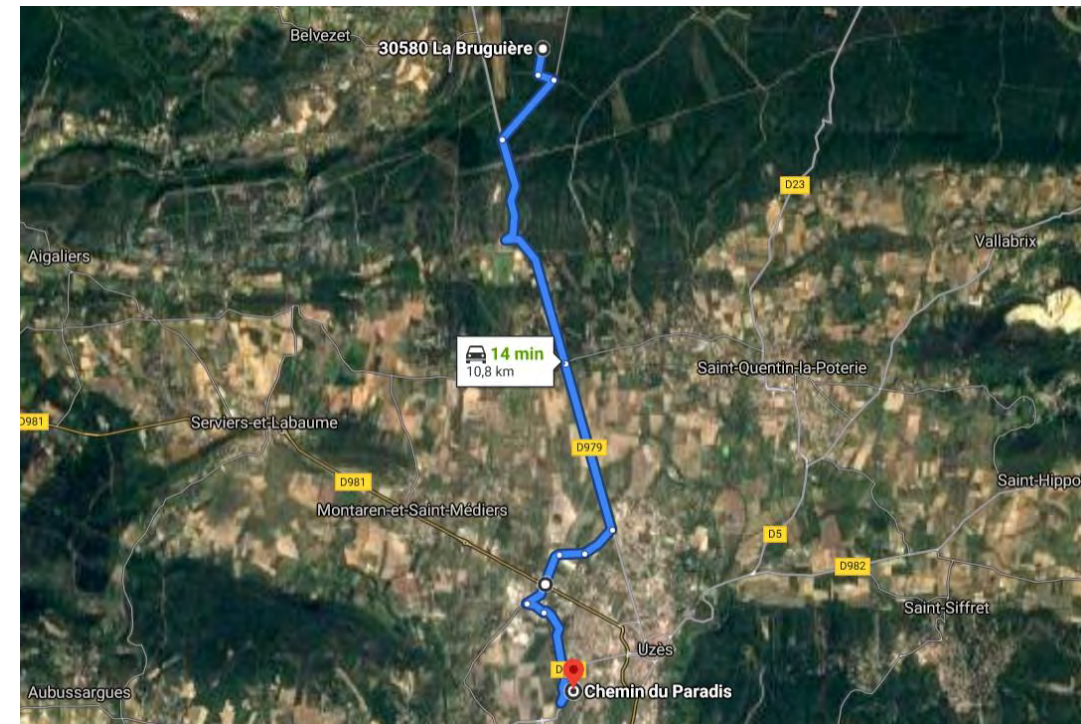
Citerne envisagée

Seront affichés, à l'entrée du site, les éléments utiles à l'intervention des services de secours :

- le numéro de téléphone du responsable du site à contacter en cas de sinistre ;
- le plan du site signalant la présence d'équipements photovoltaïques et l'emplacement des coupures d'urgence ainsi que les moyens de secours présents ;
- les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière d'extinction ;
- l'identification des dangers liés à un choc électrique lorsque les moyens d'extinction nécessitent l'utilisation d'eau, et la définition des conditions ainsi que le périmètre dans lesquels les secours peuvent intervenir.

4.4.13 - Raccordement au réseau électrique

La solution envisagée à cette date pour le raccordement de la centrale photovoltaïque passe par la réalisation de deux raccordements directs au Poste Source UZES, selon un tracé d'environ 10,8 km. Ces modalités de raccordement nécessitent la pose de deux postes de livraison au niveau de la centrale.



Tracé prévisionnel de la solution de raccordement

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis les postes de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Les ouvrages de raccordement qui seront intégrés au Réseau de Distribution feront l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Ces autorisations seront demandées par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire.

Le raccordement s'effectuera par deux lignes 20 000 V enterrées depuis les postes de livraison du projet photovoltaïque. Les opérations de réalisation des tranchées, de pose des câbles et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer les câbles en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

4.4.14 - Ouvrages de gestion des eaux

Sans aménagement de gestion des eaux, la création du parc solaire sur le terrain boisé à l'état initial va modifier les débits de crue au niveau des exutoires principalement par modification des coefficients de ruissellement. L'objectif est de récolter les eaux dans des fossés de gestion des eaux afin de les infiltrer au maximum puis de les drainer vers des bassins de décantation/rétention avant rejet vers les talwegs et les zones d'infiltration naturelles (points bas). Le projet est présenté ici au stade des grands principes. Le dimensionnement des ouvrages sera détaillé dans le cadre de la rédaction du dossier loi sur l'eau du projet. Les ouvrages de gestion des eaux (fossés, bassins de rétention) seront dimensionnés pour une crue de période de retour 100 ans.

Bassin de rétention

Le projet étant de nature à augmenter les débits de pointe de crue, une des mesures compensatoires consiste à mettre en place des bassins de rétention/décantation permettant d'écarter les débits de pointe.

Les bassins de rétention devront permettre d'écarter significativement la crue centennale sans aggraver la situation vis-à-vis des débits de pointe. Ils seront alimentés par les fossés de gestion des eaux le long des pistes. Ils seront positionnés en aval pour chaque bassins versants interceptés de la centrale photovoltaïque et seront équipés d'un ouvrage de fuite avec orifice d'ajutage avant le rejet vers les exutoires.

Chaque bassin est dimensionné pour recevoir la crue centennale après projet et est équipé d'un ouvrage de fuite permettant de ne pas dépasser augmenter les débits de pointe des crues par rapport à l'état initial pour des crues plus fréquentes (5 à 10 ans).

Chaque bassin sera équipé d'une surverse dimensionnée pour pouvoir évacuer un débit un épisode centennal à l'état projet. En aval de la buse de fuite, une zone d'enrochement sera mise en place afin de briser les écoulements et éviter les phénomènes d'érosion aux niveaux du point de rejet dans le milieu naturel.

La conception des bassins sera faite selon les prescriptions techniques détaillées dans les schémas suivants :

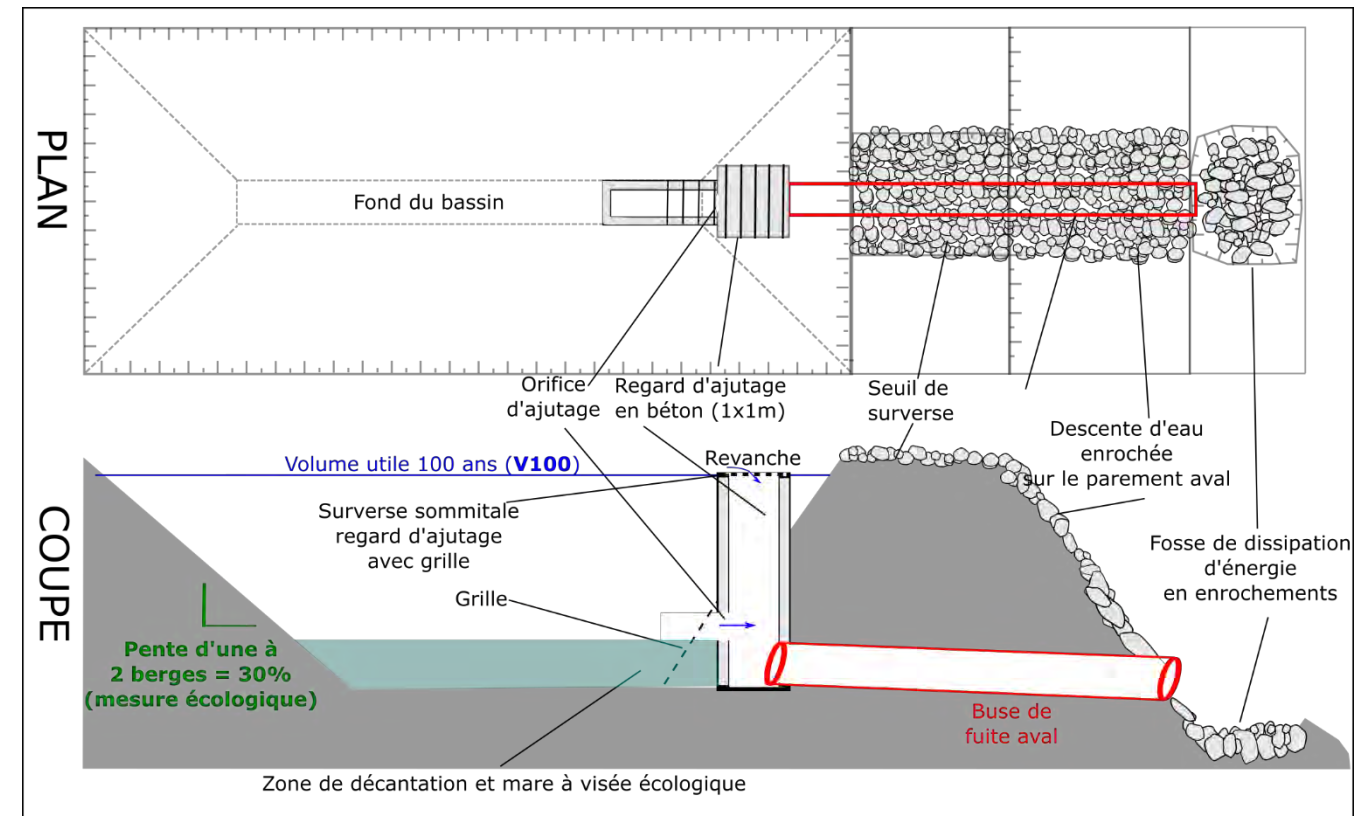


Schéma de principe d'un bassin de rétention/décantation

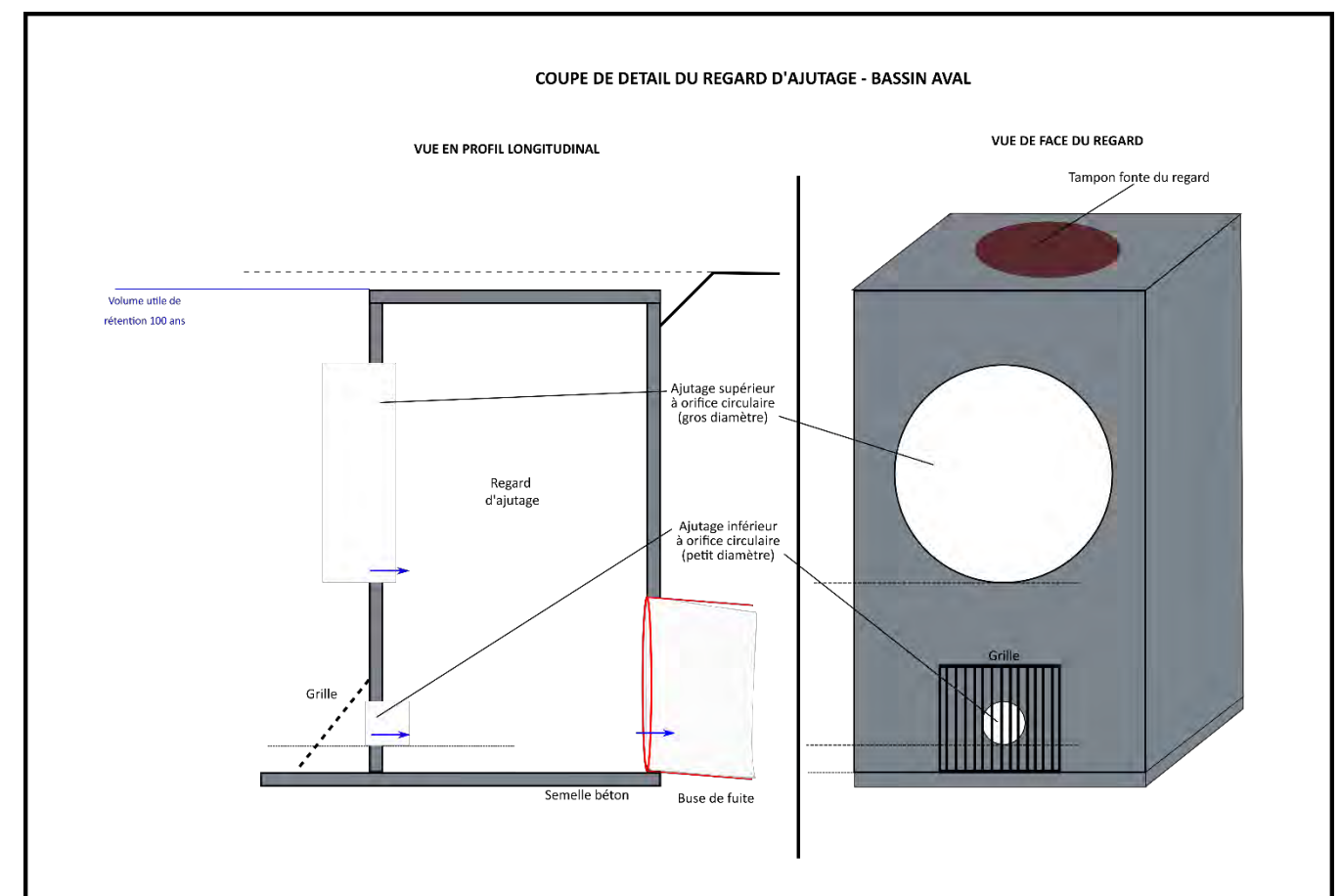


Schéma de principe de l'ouvrage de fuite

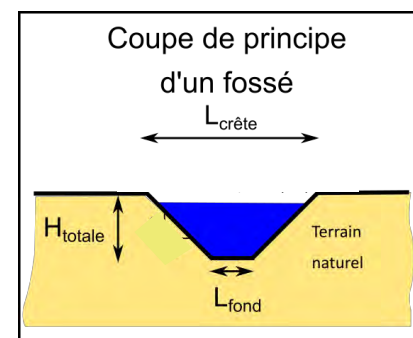
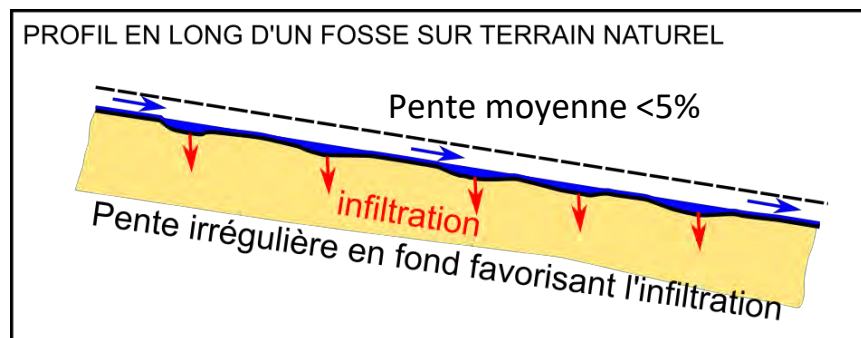
L'ouvrage de fuite muni d'un double orifice d'ajutage (petit diamètre à la base et plus grand diamètre au-dessus) permettra de contenir la crue centennale sans augmenter les débits de pointe des crues 5 à 10 ans. Par ailleurs, la base de l'ajutage inférieur sera calée entre 0.3 à 0.5 m par rapport au fond du bassin afin de constituer une zone d'accumulation de sédiment favorable à la décantation des eaux et permettant l'établissement d'une mare à visée écologique. Si besoin, une surcreuse en fond du bassin sera étanché à l'argile afin d'y maintenir de l'eau le plus longtemps possible.

Ouvrages de surverse

Les bassins de rétention seront équipés d'un déversoir de crue dimensionné pour un débit égal au moins au débit de pointe centennal après projet, moins le débit évacué par la buse de fuite.

Fossés de gestion des eaux

Des fossés de gestion des eaux seront creusés dans le terrain naturel afin de collecter les eaux de ruissellement des pistes et des zones d'implantation des panneaux et de les guider vers les bassins de rétention. Afin de réduire la vitesse d'écoulement dans les fossés et favoriser l'infiltration dans le terrain naturel, la pente en fond sera creusée de manière irrégulière comme illustré dans le schéma ci-contre.



4.4.15 - Respect des obligations environnementales

Le chantier de réalisation de la centrale est la phase qui présente le principal potentiel de risque d'impact dans le projet. A ce titre, il sera assorti d'un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- la prévention de la pollution des eaux,
- la gestion des déchets.

Prévention de la pollution des eaux

Plateforme sécurisée

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

Kit anti-pollution

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

Nettoyeur de roues

Pour limiter l'entraînement de boue hors du chantier, un nettoyeur de roues sera aménagé sur le site.

Equipements sanitaires

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- les déblais et éventuels gravats béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage d'inertes de la Communauté de Communes, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m³ clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans le stockage d'ultimes de la Communauté de Communes, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Engagement Chantier Vert :

Certifiée ISO 9001 et ISO 14001, pour ses activités de Développement, Vente, Conception, Construction, Exploitation et Maintenance de Centrales Photovoltaïques, URBASOLAR veille à la maîtrise de la qualité des réalisations et au respect des bonnes pratiques environnementales.

L'engagement environnemental d'URBASOLAR se traduit notamment par la mise en œuvre d'actions permettant d'assurer des chantiers respectueux de l'environnement, limitant les nuisances générées sur l'environnement proche tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du BTP.

Pour garantir la réalisation d'un chantier vert, URBASOLAR rappelle la volonté du maître d'ouvrage de réduire l'impact du chantier sur l'environnement en :

- limitant les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- limitant les risques sur la santé des ouvriers,
- limitant les pollutions provoquées,
- limitant la quantité de déchets,
- etc.

L'ensemble de ces recommandations sont intégrées au dossier de consultation des entreprises.

En effet, lors de la consultation, URBASOLAR remet à chaque prestataire un Cahier des charges environnemental dont l'objectif est, pour chaque chantier, de présenter les enjeux environnementaux du site, d'exposer les mesures de prévention à mettre en œuvre, de détailler les mesures environnementales à respecter etc.

Le Cahier des Clauses Administratives Particulières rappelle l'obligation pour le maître d'œuvre de prendre en compte ces éléments et, définit plus précisément ses obligations en matière de prévention et de gestion des déchets. Pour mener à bien un chantier vert et lors de l'ensemble des réunions de suivi de chantier hebdomadaires, URBASOLAR diffuse également un livret d'accueil à chaque prestataire au démarrage des travaux.

Lors de la réunion de début de chantier, URBASOLAR rappelle les consignes de sécurité et les exigences environnementales à respecter jusqu'à la remise en état du site. Enfin, des contrôles de chantier sont réalisés quotidiennement pour permettre de consigner tout éventuel dysfonctionnement et définir des actions immédiates à mettre en œuvre.

4.5 - PROCEDURES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN

4.5.1 - Le chantier de construction

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé sur le site des Bois d'en Bas, le temps de construction est évalué à **10 mois**. Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises. Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

4.5.1.1. Préparation du site

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de défrichage (coupe des arbres et dessouchage), les travaux de mise en place des voies d'accès et des plateformes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Des travaux de terrassement seront nécessaires afin d'implanter les pistes externes et internes d'entretien ainsi que les locaux techniques et les citernes incendie. A l'exception de ces éléments, la terre végétale ne sera pas décapée et sera conservée sur la majeure partie de la zone d'implantation des modules photovoltaïques. Un nivellement pourrait néanmoins être nécessaire par endroits, afin d'aplanir d'éventuels micro-reliefs trop marqués pour permettre l'installation des tables photovoltaïques. Etant donnée la topographie du terrain d'implantation, globalement plane et régulière, ces interventions devraient être malgré tout limitées.

Au niveau de la bande naturelle au centre du parc et des 10 « placettes écologiques » réparties dans la centrale, les arbres seront coupés mais non dessouchés. Ces zones seront mises en défens dès le début des travaux.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain.



Pose des clôtures

Une clôture sera installée afin de sécuriser et fermer le site.

Piquetage

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Elles seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de roche concassée (tout venant 0-50).

4.5.1.2. Construction du réseau électrique

Durée :	5 semaines
Engins :	Pelles

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA seront respectées, à savoir : le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant de remblayer la tranchée de terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.



4.5.1.3. Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

Mise en place des panneaux

Durée :	18 semaines
Engins :	Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchaînement des opérations précisé ci-dessous :

- ✓ **Approvisionnement en pièces,**
- ✓ **Préparation des surfaces,**

- ✓ Mise en place du système d'ancrage des structures,
- ✓ Montage mécanique des structures porteuses,
- ✓ Pose des modules,
- ✓ Câblage et raccordement électrique.

1) Fixation des structures au sol :

Etant donné la nature du terrain, la technique qui devrait être utilisée a priori est celle des pieux battus. Ces derniers sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. La technique des pieux battus minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :



- pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres ;
- ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol ;
- ne nécessite pas de déblais ;
- ne nécessite pas de refoulement du sol.

C'est l'étude géotechnique menée avant la phase d'exécution des travaux qui permettra de confirmer définitivement la solution d'ancrage retenue au final par le maître d'ouvrage.

2) Mise en place des structures porteuses :

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.

3) Mise en place des panneaux :

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 1 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

Installation des transformateurs et des postes de livraison

Durée :	2 semaines
Engins :	Camions grues

Les locaux techniques abritant les transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Les postes de livraison seront implantés en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.



Câblage et raccordement électrique

Durée :	2 semaines
Engins :	/

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront enterrés, pour des raisons de sécurité (câbles enterrés à environ 80 cm de profondeur). Les câbles seront passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Remise en état du site

Durée :	8 semaines
Engins :	/

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques seront mis en place au cours de cette phase.

4.5.2 - L'entretien de la centrale solaire en exploitation

4.5.2.1. Entretien du site

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. La maîtrise de la végétation se fera de manière essentiellement mécanique (tonte, débroussaillage) et ponctuellement. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

4.5.2.2. Maintenance des installations

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boîtes de jonction,
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau,...),
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,

- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

L'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

4.6 - DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE SOLAIRE

4.6.1 - Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- le démontage des tables de support y compris les pieux battus,
- le retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison),
- l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,
- le démontage de la clôture périphérique.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3 mois. Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

4.6.2 - Recyclage des modules et onduleurs

4.6.2.1. Les modules

Principes

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

Filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis Août 2014.

La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

LES PRINCIPES :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.



URBASOLAR est membre de PV CYCLE depuis 2009, et fait partie des membres fondateurs de PV CYCLE France, créée début 2014.

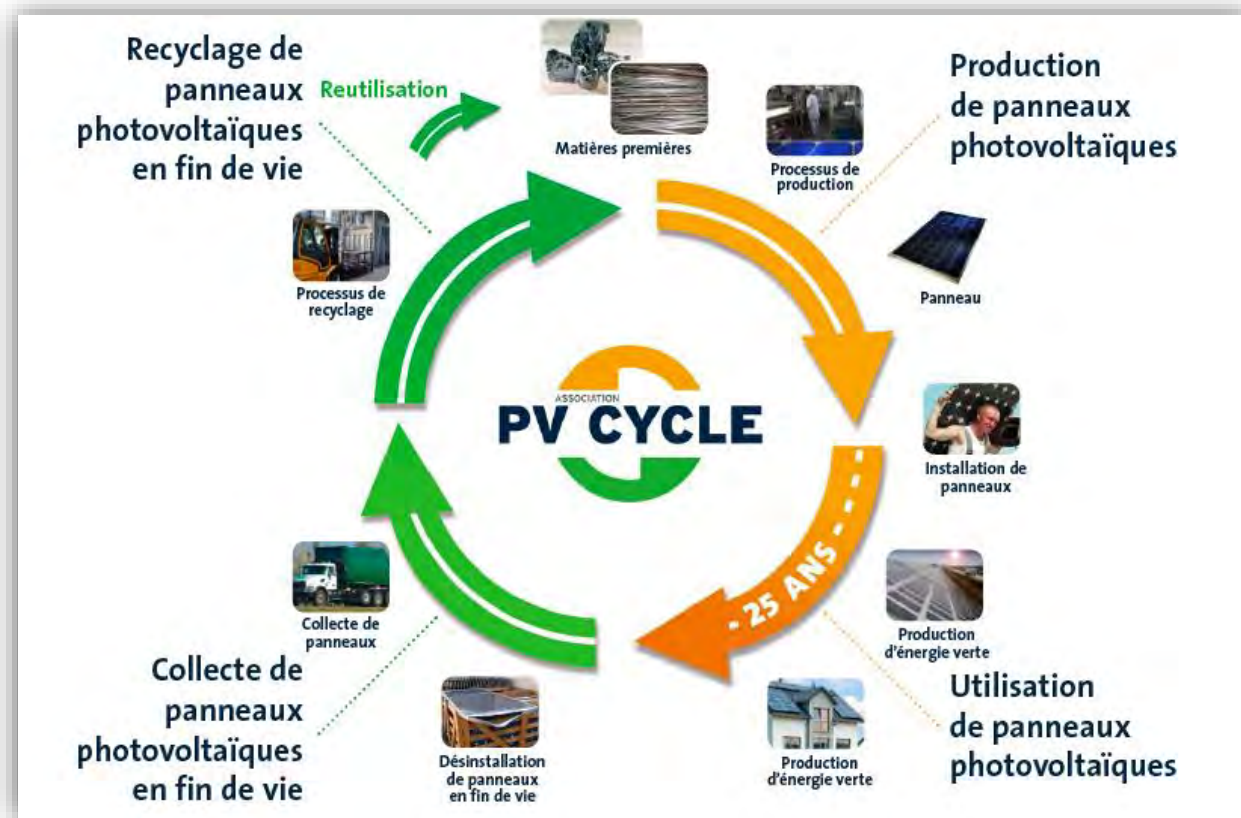
Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

Aujourd'hui elle gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

La collecte des modules en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités,
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités,
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.



Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)

En mars 2017, Veolia a remporté l'appel d'offres lancé par PV Cycle France pour assurer le traitement et la valorisation d'équipements photovoltaïques usagés. La première unité de traitement dédiée est implantée sur le site de Véolia à Rousset dans les Bouches-du-Rhône. Dotée d'une technologie unique, elle permettra de valoriser à terme environ 4 000 tonnes de déchets d'ici 2021.

4.6.2.2. Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

4.6.3 - Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE

5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences **positives et/ou négatives** résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des **différentes phases** (installation, exploitation, entretien, démantèlement et réaménagement) qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'impacts différents peuvent être engendrés par le projet. Les incidences **directes** traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : incidences structurelles (consommation d'espace, disparition d'espèces...) et incidences fonctionnelles (production de déchets, modification des flux de circulation...). Les incidences **indirectes** découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (incidence indirecte négative) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences **temporaires** ou **permanentes**. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses incidences fonctionnelles et persistantes dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'incidence induite par l'activité étudiée peut apparaître à **court, moyen et/ou long terme**.

5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de l'incidence appréhendée.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, le délai d'apparition et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence du projet affectant une composante environnementale.

5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

- *Incidence nulle ou très faible* : incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème,
- *Incidence faible* : incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires,
- *Incidence modérée* : incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles,
- *Incidence forte* : incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires,
- *Incidence très forte* : incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

5.2.1 - Evaluation des Incidences sur la consommation énergétique

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie (source : photovoltaïque.info). Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes PV peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules,...). Ces impacts sont évalués au chapitre suivant.

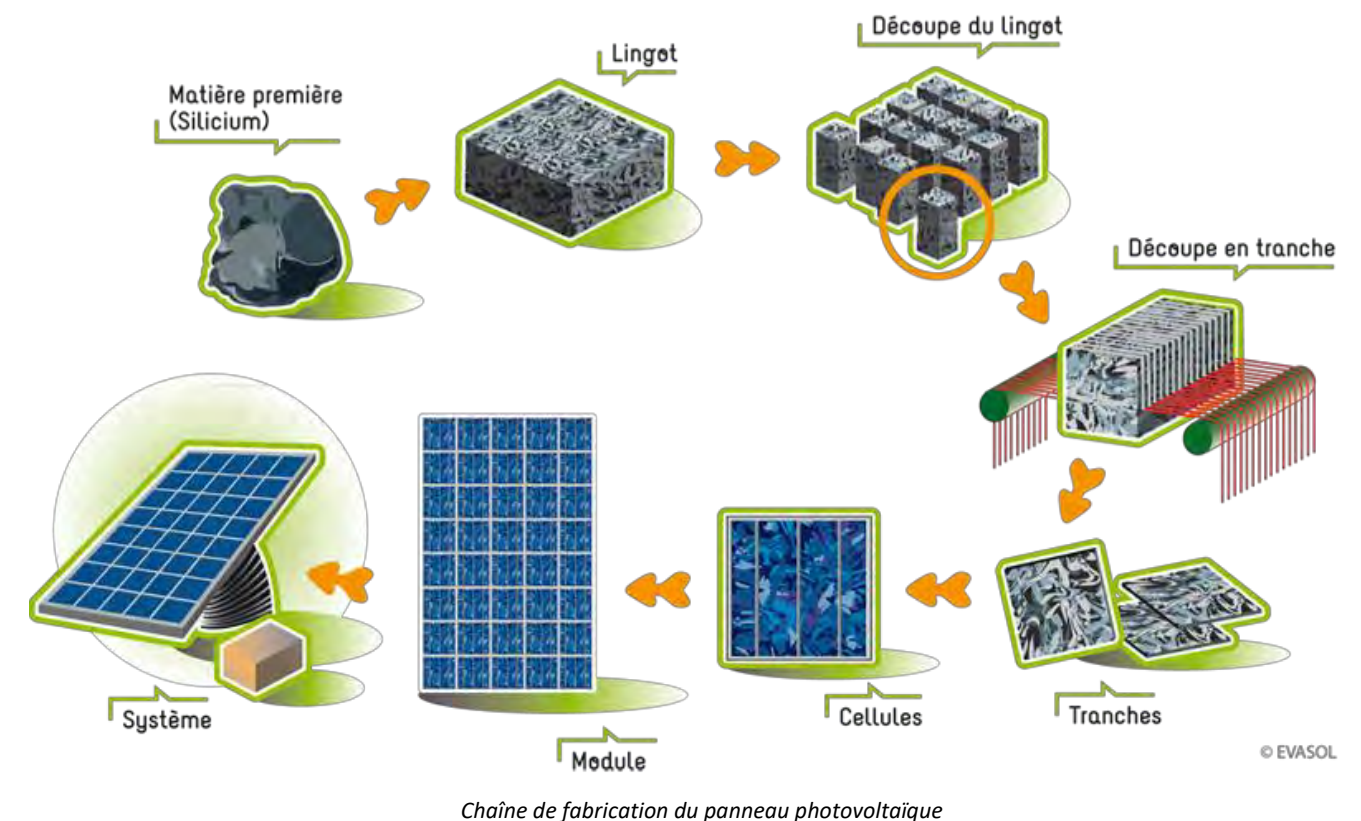
La production d'énergie PV étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie.

5.2.1 - Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques

Cet impact ne fait pas partie directement du projet. Il est néanmoins utile de faire le point sur les modalités de fabrication des modules photovoltaïques. Les capteurs PV, comme tout produit industriel, ont en effet un impact sur l'environnement. Il est essentiellement dû à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits chimiques toxiques, employés d'ordinaire dans l'industrie électronique.

Les cellules photovoltaïques sont à base de silicium. Issu de la silice, cet élément est essentiellement utilisé en électronique. Après purification et « dopage », le silicium est découpé pour former les cellules et recouvert de pistes de collecte des électrons. Il est à noter que la pureté du silicium « photovoltaïque » est moindre que celle du silicium utilisé dans l'industrie électronique ; il est donc moins coûteux à produire, notamment en termes de consommation d'énergie.

Les résultats d'analyse du cycle de vie (source : HESPUL – Juillet 2009) confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie.



L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40% du raffinage du silicium. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, cet effet est plus que compensé par son utilisation. Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de 3 ans : le système va donc rembourser 10 fois sa dette énergétique pour une durée de vie de 30 ans.

La production d'1 kWh par le photovoltaïque représente l'émission de 55 gCO₂e. En France, les émissions de CO₂ de l'électricité à la production varient fortement selon que l'on considère la moyenne annuelle sur l'ensemble des moyens de production, les émissions des seuls parcs nucléaires et renouvelables (sans émissions directes), ou la production du parc de centrales gaz ou charbon (de l'ordre de 350 à 950 gCO₂/kWh en émissions directes). Ceci conduit de fait à des variations saisonnières importantes du contenu en CO₂ du kWh livré sur le réseau. A titre comparatif, un kWh produit par une centrale nucléaire représente l'émission de 6 gCO₂e, cette valeur monte à 406 g CO₂ pour une centrale à gaz, 1038 pour une centrale à charbon.

Les améliorations futures de la filière de production concernent tout d'abord le silicium solaire. Les réacteurs à lit fluidisés pour la voie chimique ou la voie métallurgique permettent une économie de 10% à 20% de la dépense énergétique totale. Ensuite, la diminution de l'épaisseur des plaques de silicium permet une économie de matériau. De la même manière, la pose de modules sans cadre réduit l'énergie grise du système. L'augmentation du rendement des cellules va elle aussi peser favorablement dans la balance. Enfin la mise en œuvre garantissant une productibilité optimale des systèmes permet de limiter leur impact environnemental.

Pour aller plus loin, la conception des systèmes doit intégrer leur fin de vie, et plus particulièrement leur démontage. L'association européenne PV Cycle, regroupant des fabricants de modules photovoltaïques, a vu le

jour en 2007. Une de ses tâches est de rendre possible le recyclage des modules.

La fabrication des modules photovoltaïques constitue le seul impact négatif dans le domaine des énergies renouvelables. Néanmoins, l'énergie utilisée pour produire ces modules est rapidement récupérée. L'énergie solaire reste aujourd'hui un moyen de production énergétique parmi les moins émetteurs de gaz à effet de serre. Une filière de valorisation existe à ce jour.

5.2.2 - Evaluation des incidences sur le climat

5.2.2.1. Incidences sur le climat et les émissions de gaz à effets de serre

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique ; au contraire il permet, en comparaison aux sources classiques de production d'électricité (le « mix électrique français »), d'éviter le rejet de gaz à effets de serre.

Cependant, la fabrication des composants, les travaux de construction et de démantèlement, ainsi que le débroussaillage du site, sont des processus émetteurs de gaz à effets de serre. Un bilan carbone simplifié du projet est donc nécessaire pour rendre compte des économies réelles d'émissions de gaz à effets de serre sur toute la durée de vie du projet.

Le projet est prévu pour une durée minimale de 30 ans.

Emissions liées au défrichement

Etude Bilan Carbone Défrichement - ALCINA, 2020 (Tome 4) Document n°19.146 / 31 En annexe

Le bureau d'études ALCINA a réalisé une note technique afin d'évaluer le stock et le flux de carbone impacté par le défrichement, par rapport à un scénario de gestion durable de l'exploitation forestière. Cette note, constituant le Tome 4 de l'étude sur le volet forestier, est présentée en intégralité en annexe, et les résultats sont repris ci-dessous :

Le carbone s'évalue en termes de stock et en termes de flux. Le stock de carbone (bois, branches, arbustes, racines, sol) actuellement en place sur la zone d'étude est estimé, en moyenne, à 517 t Eq-CO₂ /ha. Le déstockage de carbone lié au défrichement est estimé à 13 304 t Eq-CO₂ sur la zone à défricher et la zone concernée par les Obligations Légales de Débroussaillage.

En parallèle, une gestion durable de la forêt, sur la période d'exploitation du parc photovoltaïque, aurait induit un stockage complémentaire de 139 t Eq-CO₂ /an soit 5 551 t Eq-CO₂. De plus, la mise sur le marché des produits bois permet d'éviter des émissions de carbone par effet de substitution. La mise en œuvre d'une gestion durable de la forêt aurait permis un effet de substitution complémentaire de 716 t Eq-CO₂.

Le scénario de gestion durable de l'exploitation forestière sur 40 ans aboutit à la séquestration de 25 659 t Eq-CO₂: Stock actuel (19 395 t Eq-CO₂) + Séquestration sur 40 ans (5 551 t Eq-CO₂) + effet de substitution (716 t Eq-CO₂)

Le scénario du défrichement aboutit à la séquestration de 6 090 t Eq-CO₂: Stock actuel (19 395 t Eq-CO₂) – déstockage lié au défrichement et OLD (13 304 t Eq-CO₂). Le bilan carbone induit par le défrichement pour la réalisation du parc photovoltaïque est donc de **-19 569 t Eq-CO₂**.

Bilan Carbone du projet

Bilan des émissions de CO ₂ en phase construction			
Phase	Emissions unitaire en t Eq-CO ₂ / MWc	Emissions Projet en t Eq-CO ₂	Sources
Ingénierie du projet	0,775	18	ECO STRATEGIE, 2011
Fabrication des modules	425	9903	URBASOLAR, 2017
Fabrication autres composants	575	13398	ECO STRATEGIE, 2011
Transport	24	559	ECO STRATEGIE, 2011
Chantier	94	2190	ECO STRATEGIE, 2011
Défrichement		19569	Voir étude Alcina
Démantèlement	47	1095	ECO STRATEGIE, 2011
Recyclage des matériaux	-240	-5592	ECO STRATEGIE, 2011
Bilan des émissions de CO₂ du projet		41 140	t eq- CO₂
Phase construction et démantèlement :			

Bilan des émissions de CO ₂ en phase d'exploitation			
Durée :	30	ans	
Entretien et maintenance (ECO STRATEGIE, 2011)	2,145	t Eq-CO ₂ /MWc/an	
Contenu CO ₂ du Mix électrique français (ADEME)	78	g Eq-CO ₂ /kWh	
Emission CO ₂ évitée par la production d'électricité photovoltaïque du projet (émissions nulles comparées au mix français)	-78	g Eq-CO ₂ /kWh	
	-2 529	t Eq-CO ₂ /an	
Bilan des émissions de CO₂ du projet		-74 363	t eq- CO₂
Phase exploitation :			
Economies de CO₂ sur la durée du projet :		33 224 t eq- CO₂	
Economies de CO₂ annuelles moyennes :		1 107 t eq- CO₂	

Le projet de création d'unité photovoltaïque revêt donc une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il permettra d'éviter le rejet annuel de 1 107 t Eq-CO₂ dans l'atmosphère soit en moyenne 33 224 t Eq-CO₂ sur toute la durée de vie de l'installation.

En phase exploitation, le projet présente un impact positif sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre.

5.2.2.2. Incidences sur le microclimat

Changement de la fonction d'équilibre climatique local des modules

La construction de modules sur des surfaces au sol est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Des mesures, réalisées sur des installations du même type, ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes.

Ces modifications de températures localisées ne sont toutefois pas en mesure d'induire une dégradation majeure des conditions climatiques locales, notamment du fait de l'occupation diffuse du site par les panneaux (espacement entre les rangées).

Formation d'« îlots thermiques »

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures. Les températures maximales atteignent autour de 50° - 60° et peuvent être dépassées en été par des journées très ensoleillées. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins.

La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convection et des tourbillonnements d'air. Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat dus à ces changements microclimatiques.

Ces changements de température peuvent influencer positivement ou négativement à petite échelle l'aptitude des modules à devenir des habitats pour la faune et la flore.

En phase exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les conditions microclimatiques.

5.2.3 - Vulnérabilité du projet au changement climatique

5.2.3.1. Principales conséquences du changement climatique

Le changement climatique à l'œuvre aujourd'hui aura des conséquences multiples et difficiles à caractériser avec précision. Il devrait induire des modifications à l'échelle régionale et planétaire de la moyenne des températures, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par des changements mondiaux dans l'humidité des sols, par une élévation du niveau moyen de la mer et par la perspective d'épisodes climatiques plus extrêmes (forte chaleur, inondation, sécheresse, ...).

Chaleur et température

Les scientifiques tablent sur une hausse de la température moyenne de la surface de la Terre comprise entre 0,3 et 4,8°C selon la quantité des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2100.

D'une façon générale, les écarts thermiques entre les saisons et les continents seront moins marqués, l'élévation de température sera plus forte aux pôles qu'à l'équateur, sur les continents que sur les océans, la nuit que le jour et plus élevée en hiver qu'en été. Le régime hydrologique sera modifié par l'accélération du cycle évaporation-précipitation.

Les deux principales conséquences attendues sont un déplacement vers les pôles des zones climatiques tropicales (d'environ 100 km par degré d'élévation de température) et l'accentuation de la dynamique et des contrastes climatiques (A. Nicolas, 06/2004).

« Le réchauffement le plus important est attendu sur les terres émergées et aux latitudes élevées, et le moins important est escompté dans le sud de l'océan indien et dans certaines parties de l'Atlantique nord » (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007).

Pluie et orage

Les précipitations seront plus importantes aux latitudes élevées et plus faibles dans la plupart des régions émergées subtropicales.

Selon le GIEC, la qualité de l'eau douce pourrait être altérée, bien que ceci puisse être compensé par des débits plus importants dans certaines régions.

Augmentation du niveau des mers et des océans

En 50 ans, le niveau des océans s'est élevé de 10 centimètres. Une tendance qui devrait se poursuivre voire s'accroître dans les années à venir. Selon les experts de la NASA, une montée des océans d'au moins un mètre est inévitable dans les 100 à 200 ans qui viennent.

Depuis le début de l'ère industrielle, les océans ont absorbé la moitié des émissions anthropiques de CO₂, ils agissent comme un régulateur. Cependant, cela se traduit par une augmentation de l'acidité des océans à un rythme inconnu.

L'élévation du niveau des mers est clairement due au réchauffement des températures. Depuis la fin du XIXe siècle, la mer s'est mise à monter, d'abord doucement (20 cm au cours du XXe siècle) puis de plus en plus vite : le niveau a déjà augmenté de 3 cm de 1993 à 2003 et la hausse moyenne pourrait aller jusqu'à 82 cm d'ici la fin du siècle. Cette élévation est liée pour un tiers à la dilatation de l'eau de mer suite au réchauffement et pour deux tiers à la fonte des glaces terrestres, à savoir les glaciers et les calottes de l'Arctique et de l'Antarctique (CNRS). Ce phénomène, ajouté aux tempêtes et aux inondations côtières, menace les populations arctiques concentrées dans les zones d'estuaires et celles des petites îles.

Autre conséquence de la montée du niveau des océans, de nombreuses grandes villes, construites sous le niveau de la mer, pourraient être envahies par les eaux. C'est notamment le cas de Miami, New York, Tokyo, Singapour, Amsterdam ou encore Rotterdam.

Déplacement des populations humaines

Le changement climatique peut induire d'importants flux migratoires pour les populations vulnérables à savoir :

- les populations vivant à une altitude peu élevée et menacées par les conséquences de la hausse du niveau de la mer et des océans (risque de submersion marine). Rappelons qu'aujourd'hui, 1 personne sur 10 dans le monde habite dans une zone menacée par la montée des eaux,
- les populations subissant déjà la sécheresse (famine, pénurie d'eau, ...), dont les effets vont largement s'accroître du fait de vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes.

En 2014, la Nouvelle-Zélande a accueilli les premiers réfugiés climatiques de l'histoire (venant de l'archipel des Kiribati).

Modification de la répartition des espèces faunistiques et floristiques

Le réchauffement climatique entraîne une transformation du milieu physique (constantes abiotiques, édaphiques, ...) susceptible de se traduire par la modification, la disparition et l'apparition de certains habitats. Ces modifications du biotope peuvent induire des changements dans l'aire de répartition des espèces (migration) modifiant les grands équilibres. Le changement climatique, et surtout sa cinétique, peut également induire la disparition de certaines espèces n'ayant pas eu le temps suffisant pour s'adapter aux nouvelles conditions de leur habitat.

Ainsi, pour garder des conditions de vie optimale, les espèces doivent soit tolérer le changement, soit se déplacer, soit s'adapter pour éviter l'extinction. Les végétaux s'étendent en altitude pour éviter la chaleur des plaines et certaines espèces de poissons optent pour une descente vers les fonds marins.

Face à ce phénomène, les espèces à faible mobilité sont désavantagées. C'est particulièrement les cas des végétaux ou encore des coraux, dont les capacités de dissémination peuvent être inférieures à l'ampleur du déplacement de l'aire de répartition. Dans ce cas, l'espèce concernée peut parfois survivre à l'extinction en trouvant refuge dans les quelques habitats au microclimat favorable qui subsistent. Dans le cas contraire, seule une migration assistée par l'homme peut sauver l'espèce.

Les changements dans les dynamiques de prédation, les associations de végétaux, la compétition et le mutualisme peuvent avoir des impacts substantiels au niveau des populations. Ainsi, toute la chaîne alimentaire pourrait être bouleversée.

Augmentation de la sécheresse (risque incendie)

Le changement climatique, du fait de l'augmentation de l'évaporation liée à la hausse des températures et les faibles quantités de précipitations, renforce l'intensité et la durée de la sécheresse des sols. Les effets sont déjà visibles dans différentes régions du monde, dont le Bassin méditerranéen (5e rapport GIEC 2013).

Lors de pluies violentes, les sols ne peuvent pas infiltrer les eaux induisant des inondations et une baisse de la recharge des aquifères. Ainsi, le bassin méditerranéen devient de plus en plus sec, le rendant encore plus vulnérable aux sécheresses et aux incendies.

5.2.3.2. Incidences du changement climatique sur le projet

Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique :

- Le parc photovoltaïque est localisé en moyenne à une altitude de 260 m au-dessus du niveau de la mer et à 70 km du littoral. En conséquence, le projet n'est pas vulnérable à une augmentation du niveau de la mer, à minima au cours des 100 prochaines années ;
- Au regard de sa nature et de sa position géographique, le projet n'est pas vulnérable à d'éventuels flux migratoires, modifications des écosystèmes et modifications de la répartition des espèces faunistiques et floristiques (espèces exotiques envahissantes notamment) ;
- Au vu du respect des obligations de gestion des risques incendie autour des locaux, des dispositifs de sécurité prévus pour chacune des installations électriques et des pistes DFCL présentes sur site le projet n'est pas particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie.

5.2.4 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Modérée	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Permanent	Court terme
Vulnérabilité au changement climatique	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

5.3.1 - Synthèse des aménagements projetés

La phase de construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'installation. La mise en place du chantier aura lieu sur le terrain même du projet. Aucune utilisation supplémentaire de surface n'est nécessaire pour le chantier de construction. Le présent projet prévoit des aménagements relativement peu destructifs. L'ensemble des corps de métier impliqués dans le projet (génie civil/électricité/ câblage / VRD...) interviendra sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui s'assurera de la bonne conduite des travaux suivants :

- Opérations de terrassement pour la mise en œuvre des pistes (extérieures et intérieures) des plateformes pour les citernes et des locaux techniques ;
- maintien de la couche de terre végétale sur la majeure partie du champ photovoltaïque
- nivellement ponctuel des microreliefs si nécessaire pour l'implantation des tables (limité dans l'espace étant donnée la bonne planéité du site) ;
- préparation du site :
 - étude géotechnique,
 - création des espaces de circulation ;
- pose des clôtures et mise en place du dispositif anti-intrusion ;
- préparation et installation de chantier ;
- mise en œuvre de l'installation photovoltaïque :
 - l'implantation des pieux d'ancrage,
 - le montage des structures,
 - la pose des modules photovoltaïques,
 - travaux électriques et protection contre la foudre,
 - raccordement au point au réseau public.

Dès la fin des opérations de préparation du site, le montage des unités photovoltaïques s'enchaînera. En considérant plusieurs équipes et le lancement d'opérations en parallèle (structure porteuse, mise en place des panneaux, branchements des panneaux, raccordement), la durée du chantier est estimée de 10 mois.

5.3.2 - Evaluation des incidences sur la topographie

Le site d'implantation du projet est constitué d'une pente douce orientée depuis le nord-ouest à environ 270 m NGF, au sud-est à environ 255 m NGF. une dépression topographique et est globalement orientée vers le nord et la Boyne. Au centre du site, un secteur plat constitue une zone de ralentissement des eaux.

L'installation de la centrale peut nécessiter ponctuellement un léger nivellement ponctuel de la surface. Ce léger remaniement des terrains est jugé sans effet sur la topographie du site. En effet, la technologie des modules fixes offre une grande possibilité d'adaptation à la topographie existante (bien supérieure à celle des trackers).

Le projet de centrale PV va modifier ponctuellement la topographie, de manière très légère, sans effet majeur.

5.3.3 - Evaluation des incidences sur les sols

5.3.3.1. Tassement et imperméabilisation partielle

Incidences induites par la phase travaux

Durant la phase chantier, le projet sera à l'origine de tassement et d'imperméabilisation partielle du sol du fait :

- du nivellement ponctuel pour aplanir certains secteurs localisés ;
- des travaux d'implantation des locaux techniques ;
- de la mise en œuvre de pistes périphériques pour la circulation des engins ;
- de l'emploi d'engins (camions, grue de chantier,...) pour la mise en place des pieux battus, pour la livraison des modules et la pose des panneaux. Les engins nécessaires à la mise en place des pieux battus seront les plus petits possibles afin de limiter l'endommagement du sol. Du fait du petit nombre d'engins et de leur taille, les impacts du type tassement et imperméabilisation seront limités.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire qui reste faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol.

Incidences pendant le fonctionnement

Une imperméabilisation du sol est causée par l'implantation de bâtiments d'exploitation (locaux techniques) et d'aménagements (pistes et zones de manœuvre).

Dans le cas présent (fondation sur pieux), le taux d'imperméabilisation estimé est inférieur à 2 % (bâtiment d'exploitation compris) de la surface totale de l'installation photovoltaïque, et est déterminé presque exclusivement par la surface au sol des bâtiments d'exploitations.

De par la faible surface du site imperméabilisée et le caractère réversible de l'aménagement, les impacts négatifs prévisibles de type imperméabilisation sont qualifiés de faibles et temporaires.

Incidences induites par le démantèlement

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourront créer un impact sur le sol de type tassement. De la même manière qu'en phase travaux d'implantation, le petit nombre d'engins et leur taille limiteront ces impacts.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. Dans le premier cas, les impacts de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation (impacts faibles). Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation.

5.3.3.2. Recouvrement

La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Cet impact n'existe qu'en phase exploitation et uniquement pour la centrale PV au sol. Pour une installation fixe en rangées telle que présentée dans le dossier, la proportion de surface recouverte représente 30 % à 35 % de la surface de montage proprement dite.

Le recouvrement du sol provoque de l'ombre et l'assèchement superficiel du sol par la réduction des précipitations sous les modules. L'intensité de cet impact est considérée comme faible et son caractère temporaire. En effet, la dimension de la surface en permanence ou en partie ombragée d'une installation change en fonction de la course du soleil. Dans le cas d'une installation fixe, les surfaces situées en dessous des modules sont ombragées toute l'année. Par ailleurs, ces secteurs ombragés reçoivent de la lumière diffuse en raison de la hauteur minimale des modules à environ 0,8 à 1,2 m au-dessus du sol. Les surfaces entre les rangées de modules sont ombragées surtout quand le soleil est bas. En outre, ces espaces ombragés peuvent offrir un habitat temporaire atypique pour certaines espèces animales mais aussi végétales (espèces sciaphiles).

5.3.3.3. Erosion

Incidences induites par la phase travaux

De manière générale, le projet est implanté sur des sols de type rendzines rouge, sols rouges méditerranéens et lithosols. Le terrain qui recevra le projet présente peu de signes d'érosion à l'état actuel, si ce n'est de façon ponctuelle et peu marquée sur les pistes.

D'une manière générale, la strate herbacée au droit du site sera maintenue. Le léger nivellement réalisé sur le site va ponctuellement supprimer la couverture herbacée présente localement. La mise à nu ponctuelle des terres peut augmenter le risque d'érosion, toutefois, au vu des caractéristiques des terrains, aucune figure d'érosion conséquente n'est prévisible.

Incidences liées au fonctionnement de la centrale

Dans la situation actuelle, la pluie tombe de manière homogène sur la zone d'étude puis s'écoule sur le sol. A l'avenir, l'eau tombera sur les panneaux et s'écoulera rapidement sous la forme d'une lame d'eau qui chutera sur le sol.

Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires sera limité du fait de l'espacement d'un cm environ entre chaque module. Les eaux de pluie seront ainsi mieux réparties sous les panneaux.

En dehors de la force et de la quantité d'eau tombant sur le sol, la nature du sol et l'inclinaison du terrain influencent la formation de rigoles d'érosion. Dans le cas présent, les eaux de ruissellement s'écouleront de manière diffuse. L'érosion éventuelle du sol ne sera pas susceptible de déstabiliser les terrains en grand.

Incidences induites par le démantèlement

Tout comme en phase de construction, les terrains seront peu sensibles à l'érosion lors de la phase de déconstruction de la centrale.

Le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur l'érosion du sol.

5.3.3.4. Pollution accidentelle

Incidences induites par la phase travaux

Les risques de pollution accidentelle des sols résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en terme de nombre d'engins présents sur site.

Incidences liées au fonctionnement de la centrale

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimales de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Par temps de pluie, le contact de l'acier zingué avec l'eau peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les sols sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des terres en place.

Incidences induites par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) et présenteront un impact faible également.

Le projet présente un impact direct et temporaire faible sur la qualité des sols, négatif et positif.

5.3.4 - Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols

La construction des différentes installations projetées (disposition des modules PV sur un support, mise en place des locaux électriques) ne posera aucun problème d'équilibre structural du sol et du sous-sol. Les qualités physiques des formations géologiques rencontrées sur l'ensemble du site du projet et les caractéristiques géotechniques du sol et du sous-sol semblent permettre une bonne stabilité des éléments du projet.

L'impact direct sur le sol concerne la déstructuration des horizons du sol et en conséquence de ses qualités pédologiques. Toutefois, cet aspect est à relativiser avec le fait que les sols en place soient supports de plantations de résineux, dont l'exploitation provoque ponctuellement une certaine déstructuration du sol.

Au vu des caractéristiques du projet et de la nature de l'exploitation actuelle des terrains, l'impact sur la déstructuration de sols et la stabilité demeure très faible.

5.3.5 - Synthèse des incidences sur la topographie et les sols

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Topographie	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Sols	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains/ déstructuration des sols	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court/Moyen Terme

5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE

Les incidences du projet sur les eaux superficielles seront détaillées dans une étude spécifique consacrée à l'étude des incidences hydrologiques, dans le cadre du dossier Loi sur l'Eau.

5.4.1 - Impacts du projet sur les débits de pointe de crue

Bassins versants interceptés par le projet à 1 : 5 000	Document n°19.046/ 32	Dans le texte
--	-----------------------	---------------

L'estimation des débits de pointe de crue à l'état projeté est réalisée suivant les mêmes étapes que le bilan de l'état initial. Il permet de comparer les débits de crue avant et après projet.

5.4.1.1. Définition des bassins versants et des exutoires à l'état projeté

Les bassins versants interceptés par le projet ayant été définis par rapport aux limites du projet (pistes DFCl et clôture), la surface des bassins versants reste identique entre l'état initial et l'état projet.

Coefficients de ruissellement

La détermination des coefficients de ruissellement à l'état projeté est réalisée suivant le même principe qu'à l'état initial en intégrant un nouveau type de surface correspondant aux modules photovoltaïques.

La surface des modules est imperméable mais n'est pas en continuité immédiate avec le sol. La pluie ruisselle sur le panneau avant de tomber sur le sol puis de ruisseler à nouveau. Il serait alors trop pessimiste de considérer un coefficient de ruissellement de 100% pour les panneaux. Afin de réduire cette valeur et de lutter contre l'érosion, des cordons de pierres seront créés le long des tables pour augmenter la rugosité du sol et compenser l'imperméabilisation par les panneaux. Nous proposons de retenir un coefficient de 0,3 (période de retour de 2 à 10 ans) pour les surfaces de panneaux afin de tenir compte qu'une végétation herbacée reprendra sous les panneaux. Etant donné la pente faible et les sols filtrants en contexte karstique, un coefficient de 0,58 sera retenu pour une période de 100 ans, correspondant à des sols en culture selon la guide technique de la DDTM du Gard.

Les coefficients de ruissellements élémentaires par type de surface retenus dans les calculs sont les suivants :

	GARRIGUE ET ZONE ENHERBEE	BOIS	BATIMENTS TECHNIQUES	PISTES	PANNEAUX PV
COEFFICIENT DE RUISSellement	0,11	0,10	0,80	0,70	0,30

Coefficients de ruissellement unitaires période de retour de 2 à 10 ans

	GARRIGUE ET ZONE ENHERBEE	BOIS	BATIMENTS TECHNIQUES	PISTES	PANNEAUX PV
COEFFICIENT DE RUISSellement	0,52	0,5	0,58	0,58	0,58

Coefficients de ruissellement unitaires période de retour de 100 ans

NOM BV	SURFACE TOTALE (HA)	COEFFICIENT DE RUISSellement PONDERE RETOUR 2, 5 ET 10 ANS	COEFFICIENT DE RUISSellement PONDERE RETOUR 100 ANS
BV01	3.548	0.181	0.525
BV02	17.335	0.312	0.580
BV03	6.177	0.328	0.584

Coefficients de ruissellement pondérés période de retour de 2 à 10 ans et 100 ans

Par rapport à l'état initial, les coefficients de ruissellement pondérés sont augmentés par le remplacement des boisements de production par l'installation des panneaux et autres infrastructures du projet (pistes et bâtis).

Temps de concentration

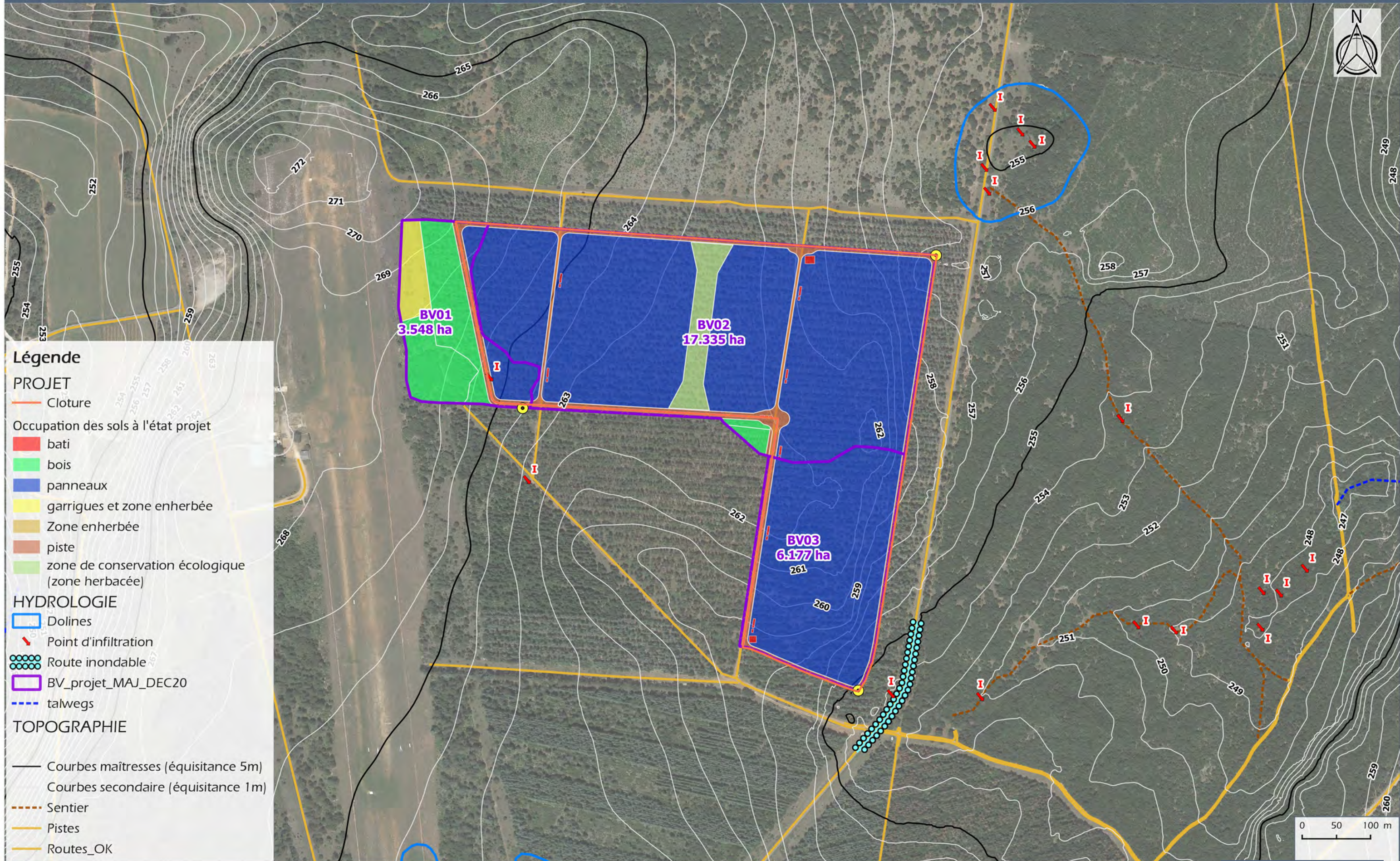
La même méthodologie qu'à l'état initial a été utilisée pour l'estimation des temps de concentration des bassins versants. Les résultats figurent ci-dessous :

NOM BV	SURFACE TOTALE (HA)	LONGUEUR + LONG CHEMIN HYDRO (M)	PENTE DU + LONG CHEMIN HYDRO (M/M)	TEMPS CONCENTRATION (PETITS BV <20 KM²) T=2 ET 10 ANS (MIN)	TEMPS CONCENTRATION (PETITS BV <20 KM²) T=100 ANS (MIN)
BV01	3.548	281.0	1.7%	15.61	4.34
BV02	17.335	1064.0	0.8%	39.41	17.73
BV03	6.177	397.0	1.3%	14.70	6.42

Caractéristiques des bassins versants et temps de concentration à l'état projet

La plupart des temps de concentration pour la période de retour de 100 ans augmentent à l'état projet (sauf pour le BV01, dont les temps de concentration restent identiques). En effet, la gestion des eaux de ruissellement dans les bassins versants (gestion des eaux par des fossés le long des pistes) tend à rallonger le parcours de l'eau et ainsi à augmenter les temps de concentration.

En revanche, pour la période de retour 2 à 10 ans, les temps de concentration ont tendance à diminuer en raison d'une occupation des sols dans la partie amont du bassin versant passant d'un couvert boisé à des panneaux.



5.4.1.2. Choix des évènements pluviométriques de référence

Les évènements pluviométriques de référence sont identiques à ceux de l'état initial. Les calculs hydrauliques sont menés pour des périodes de retour de 5 ans, 10 ans et 100 ans.

5.4.1.3. Calculs des débits de pointe aux exutoires à l'état projet

Les débits de pointe à l'état projet sont donnés ci-dessous avec le rappel des débits de pointe à l'état initial pour comparaison.

NOM BV	EPISODE QUINQUENNAL			EPISODE DECENNAL			EPISODE CENTENNAL		
	Q5 (m3/s)		% MODIFICATION	Q10 (m3/s)		% MODIFICATION	Q100 (m3/s)		% MODIFICATION
	ETAT INITIAL	ETAT PROJET		ETAT INITIAL	ETAT PROJET		ETAT INITIAL	ETAT PROJET	
BV01	0.092	0.164	78%	0.105	0.187	78%	0.914	0.950	4%
BV02	0.335	0.957	185%	0.389	1.110	185%	3.562	3.609	1%
BV03	0.152	0.528	248%	0.174	0.602	246%	1.586	1.802	14%

Débits de pointe aux exutoires des bassins versants à l'état initial et à l'état projet

On constate une nette augmentation des débits de pointe de crue particulièrement pour les périodes de retour de 5 à 10 ans allant de 78% sur le bassin versant BV01 à 248% sur le bassin versant BV03. En revanche, les augmentations sont nettement plus réduites pour la période de retour de 100 ans. Elles évoluent de 1% pour le bassin versant BV02 drainant la majeure partie de la zone de projet à 14% pour le BV03. Pour cette période de retour, l'augmentation des coefficients de ruissellement est moins élevée. Les temps de concentration étant globalement plus longs, ils compensent partiellement l'augmentation des coefficients de ruissellement.

5.4.1.4. Système de gestion des eaux

Sans aménagement de gestion des eaux, la création du parc solaire sur le terrain boisé à l'état initial va modifier les débits de crue au niveau des exutoires principalement par modification des coefficients de ruissellement qui vont augmenter suite au remplacement des boisements par des panneaux photovoltaïques sur une pelouse reconstituée, ainsi que par la création de pistes et des bâtiments techniques. Le chapitre 4.4.14 détaille les ouvrages qui seront réalisés dans le cadre de la gestion des eaux de ce projet.

L'objectif est de récolter les eaux dans des fossés de gestion des eaux afin de les infiltrer au maximum puis de les drainer vers des bassins de décantation/rétention avant rejet vers les talwegs et les zones d'infiltration naturelles (points bas). Les ouvrages de gestion des eaux (fossés, bassins de rétention) seront dimensionnés pour une crue de période de retour 100 ans. Le projet étant de nature à augmenter les débits de pointe de crue, la mise en place des bassins de rétention/décantation permettra d'écarter les débits de pointe. Les bassins de rétention devront permettre d'écarter significativement la crue centennale sans aggraver la situation vis-à-vis des débits de pointe.

Ils seront alimentés par les fossés de gestion des eaux le long des pistes. Chaque bassin sera équipé d'une surverse dimensionnée pour pouvoir évacuer un débit un épisode centennal à l'état projet.

En aval de la buse de fuite, une zone d'enrochement sera mise en place afin de briser les écoulements et éviter les phénomènes d'érosion aux niveaux du point de rejet dans le milieu naturel.

La mise en place d'un système adapté de gestion des eaux, dimensionné pour une crue centennale, permettra de limiter fortement les incidences du projet sur le fonctionnement des eaux de surface.

5.4.2 - Incidences sur la qualité des eaux

Incidentes induites par la phase travaux

La réalisation du projet n'aura pas d'impact sur la qualité des eaux du fait de sa nature : installation de panneaux photovoltaïques inertes. Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en termes de nombre d'engins présents sur site. Par ailleurs, il faut rappeler que les hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltreront lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir dans le cas d'une fuite (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les eaux superficielles.

Incidences liées à l'exploitation

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimales de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Le contact de l'acier zingué avec l'eau de pluie peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les eaux de ruissellement sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux superficielles (Rappel norme de potabilité des eaux pour le zinc : 5 mg/l).

Le projet n'est à l'origine d'aucun rejet dans les eaux superficielles au cours de son exploitation. L'exploitation du parc solaire n'est pas à l'origine d'une consommation d'eau régulière au cours du process. Il est important de rappeler que les propriétés antialgues des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. Dans ces conditions le recours à un lavage manuel est rare et seulement rendu nécessaire par l'accumulation de salissures à la surface des panneaux. Tout produit nocif pour l'environnement est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux superficielles.

En phase exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur les eaux superficielles.

Incidentes induites par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) et présenteront un impact faible également.

En phase démantèlement, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les eaux superficielles.

5.4.3 - Incidences sur les aspects quantitatifs

L'exploitation du parc solaire n'est également pas à l'origine d'une consommation d'eau régulière au cours du process. Deux citernes souples de 60 et 120 m³ sera mise en place sur le site pour des raisons de sécurité (risque incendie). Il est important de rappeler que les propriétés antisalissure des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie.

Le projet ne présente aucune incidence quantitative sur les eaux superficielles.

5.4.4 - Risques inondation

D'après les documents annexés au PLU, le projet est partiellement situé en zone inondable par débordement de cours d'eau et par ruissellement pluvial. La centrale au sol, au vu de ses caractéristiques, n'est pas sujette au risque inondation. Sa conception respectera l'ensemble des prescriptions du PLU (titre 1 du règlement). Le PLU précise qu'en absence de la côte des plus hautes eaux (PHE), le pétitionnaire doit se mettre à la côte terrain naturel + 0,80 m (TN + 0,80). Les prescriptions suivantes seront respectées :

- projet situé à plus de 100 m comptés à partir du pied des digues : pas de digue dans le secteur ;
- sous-face des panneaux située entre 0,8 et 1,2 m/sol, soit au-dessus de la cote PHE (= TN + 0,80m dans le cas présent car les PHE sur site ne sont pas connues) ;
- solidité de l'ancrage des poteaux garantissant leur résistance au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.
- bâtiments techniques avec calage des planchers à la cote de la PHE + 30 cm. Les bâtiments techniques du projet seront calés à une cote 0.8m/ au TN.

Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque inondation.

5.4.5 - Synthèse des incidences sur les eaux de surface

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Fonctionnement	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court/Moyen terme
Aspect quantitatif	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Risques inondation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

5.5 - INCIDENCES SUR LE MILIEU GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

5.5.1 - Incidences sur le régime des eaux souterraines

Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec les masses d'eau souterraines identifiées au droit de la zone d'étude.

5.5.2 - Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Impacts induits par la phase travaux d'installation et de démantèlement

Le projet de centrale photovoltaïque ne présente pas, en phase chantier, d'incidences potentielles susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux des aquifères exploités en AEP. Lors de la phase travaux, les opérations d'aménagement du site, de transport de matériel ou son évacuation, le montage et démontage des structures, nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions,...). De la même manière que pour les eaux superficielles, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures en cas de fuite (limité à la capacité des réservoirs et des carters).

La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

L'impact potentiel de l'implantation de la centrale solaire est considéré comme faible.

Incidence pendant le fonctionnement

Si la nappe phréatique n'est pas impactée lors de la phase chantier, il ne faut pas s'attendre à ce qu'elle subisse non plus des impacts lors du fonctionnement du parc solaire en phase d'exploitation. Aucune activité d'engins ne subsiste sur le site lors de la phase d'exploitation du parc hormis lors d'interventions de maintenance du site. Ainsi, le facteur de risque principal de contamination des eaux souterraines (hydrocarbures) est très réduit car la probabilité (aléa) que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle majeure est quasi-nulle. Le projet ne présente pas, en phase exploitation, d'incidences potentielles susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.

De même que pour les eaux superficielles, le lessivage des ions de zinc de l'acier des structures porteuses des modules ne sera pas de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux souterraines.

Concernant la qualité des eaux, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les eaux souterraines pendant les travaux d'installation et de démantèlement de la centrale, voire très faible pendant la phase d'exploitation. L'incidence quantitative sur les eaux souterraines est nulle.

5.5.3 - Incidences sur les usages des eaux souterraines

Pour rappel le site est inclus dans le périmètre de protection éloignée du captage de la Fontaine d'Eure. Le projet respecte les prescriptions imposées dans ce périmètre par l'arrêté n°2003-218-5 du 6 août 2003 portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement et des périmètres de protection du captage dit « Champ captant de la Fontaine d'Eure ».

A l'état actuel, les eaux pluviales s'infiltrent naturellement au droit de points bas existants sur le site. Le projet maintiendra ce fonctionnement, par un système de gestion des eaux composé de fossés et de bassins de décantation/rétention, qui guideront les eaux vers les talwegs et les zones d'infiltration naturelles (points bas).

Le projet n'a pas d'impact quantitatif sur la ressource : la somme des surfaces des bassins versants interceptés est minime devant la taille des bassins d'alimentation des captages. Le projet n'aura par ailleurs qu'une faible incidence potentielle sur la qualité des eaux de surface et souterraines.

5.5.4 - Synthèse des incidences sur le sous-sol et les eaux souterraines

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Régime des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme
Captage AEP	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme

5.6 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

5.6.1 - Incidences sur la qualité de l'air

L'exploitation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol ne sera à l'origine d'aucune émission atmosphérique susceptible d'influer sur la qualité de l'air.

Les incidences du projet sur la qualité de l'air atmosphérique sont considérées comme nulles.

5.6.2 - Incidences sur l'environnement sonore

Incidentes induites par la phase travaux

Les nuisances sonores seront générées temporairement au cours des travaux de réalisation du parc photovoltaïque. Elles seront causées par la préparation des terrains, leur défrichage, le passage des camions transportant le matériel ainsi que les composants de la centrale (modules, structures porteuses, locaux techniques...) et par les engins de chantiers nécessaires à la construction de la centrale. Globalement, ces nuisances ne seront pas de fortes intensités et se limiteront à des travaux réalisés en période diurne : implantation de bâtiments d'exploitation électriques, réalisation de tranchées, mise en place des supports métalliques des modules photovoltaïques et de la clôture.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a mis en évidence une densité urbaine très réduite dans le secteur d'étude. Dans un rayon de 1 km autour du projet, aucune habitation n'est recensée. En effet, le site est localisé au sein d'un plateau forestier non urbanisé. Seuls quelques hangars sont recensés dans un rayon de 1 km, notamment ceux de l'aérodrome à proximité du site. Les habitations les plus proches de la zone d'étude se situent à l'est de la commune de Belvézet, à environ 1,3 km à l'ouest du projet. Un sentier de randonnée balisé se situe à 600 m à l'est du projet.

Entre ces habitations et le projet, deux sources d'émissions sonores régulières sont identifiées : la circulation routière au niveau de la route départementale D979 (2151 véhicules/jour en moyenne en 2017) et l'activité liée à l'aérodrome. Entre le sentier de randonnée et le projet, la route départementale D238 constitue une source d'émissions sonores.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur les émissions sonores dans l'environnement.

Incidentes liées au fonctionnement de la centrale

En phase exploitation, aucune émission sonore n'est à prévoir du fait de la centrale photovoltaïque. Seul les locaux techniques type onduleur peuvent émettre un grésillement audible à proximité. Aucune habitation ou sentier de randonnée balisé n'est assez proche pour percevoir ce grésillement.

En phase exploitation, le projet présente un impact nul sur les émissions sonores.

Incidences induites par le démantèlement

La phase de démantèlement consistera notamment à l'évacuation des composants de la centrale. De même qu'en phase implantation, l'impact sur les émissions sonores sera très faible et temporaire.

5.6.3 - Incidences sur l'environnement vibratoire

Les travaux d'implantation de la centrale photovoltaïque pourront être à l'origine d'émissions de vibrations, notamment dues à l'implantation de pieux battus. La phase de chantier se déroule de jour et les travaux ne seront pas de nature à générer des vibrations significatives. En effet, les vibrations ne se propageront pas à plus de quelques mètres, n'ayant ainsi aucun effet sur les habitations ou les promeneurs.

Les incidences de type vibrations sont considérées comme nulles pendant les phases de chantiers et pendant la phase exploitation.

5.6.4 - Incidences sur les émissions de poussières dans l'environnement

En l'absence de travaux de construction lourds et au vu du temps limité des travaux (environ 10 mois), la phase de nivellement des terrains, de construction du parc et l'enfouissement des câbles électriques ne seront pas à l'origine d'une mise en suspension notable dans l'air de particules de poussières sédimentables. Les travaux de construction de l'unité photovoltaïque sont réalisés par phases successives et non sur l'ensemble de la surface d'implantation au même moment limitant ainsi le nombre d'engins, l'activité générale sur le site et par conséquent la pression sur l'environnement.

Les travaux sur sols nus pourront toutefois occasionner des émissions de poussières diffuses notamment par temps sec. La région est assez ventée (Mistral, en provenance du Nord) mais aucune habitation n'est suffisamment proche pour être impactée par l'émission de poussières sédimentables générées par le chantier. Ces nuisances pourront par ailleurs être prévenues par des mesures courantes, comme l'arrosage des voies d'accès et des zones de chantier. Les arbres maintenus entre l'aérodrome et la zone de travaux et entre la route D238 et la zone de travaux permettront par ailleurs de limiter les nuisances liées aux émissions de poussières sur ces deux secteurs.

En phase exploitation, la végétation reprenant sur les terres mises à nu suite aux travaux d'implantation, le projet aura un impact nul sur l'envol de poussière.

En phase chantier (installation et démantèlement) et exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire faible à sur les émissions de poussières dans l'environnement.

5.6.5 - Incidences sur l'émission d'odeurs

L'implantation de la centrale photovoltaïque au droit du site n'est pas à l'origine d'émissions d'odeurs en phase travaux ou en phase exploitation, hormis éventuellement l'odeur des pots d'échappement des engins présents sur site lors des phases chantiers.

Les différents engins utilisés lors de la préparation de l'emprise et pendant le chantier (camions, pelles mécaniques,...) se doivent d'être conformes aux normes en vigueur en matière d'émissions. Les éventuelles émissions d'odeurs diffuses de pot d'échappement ne créeront pas d'impact significatif au-delà de quelques mètres.

Le projet a un impact nul sur les émissions d'odeurs.

5.6.6 - Incidences sur les émissions lumineuses

Les phases travaux s'effectuent en période diurne et aucun système d'éclairage n'est installé au droit de la centrale photovoltaïque. Aucun système d'éclairage permanent n'est installé sur la centrale en fonctionnement.

Le projet n'a aucun impact sur les émissions lumineuses.

5.6.7 - Incidences sur les émissions de chaleur et de radiation

Les panneaux photovoltaïques peuvent être responsables d'émissions très localisées de chaleur. Le phénomène de réchauffement de la couche d'air présente à la surface des modules a été développé au chapitre 5.2.2.2. Dans des conditions thermiques particulières, les modules photovoltaïques peuvent donc émettre de la chaleur, cependant le rayon d'émission est limité (quelques dizaines de centimètres). L'impact sera de courte portée et de courte durée, il est donc jugé nul.

La création de la centrale photovoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations en phase de travaux ni en phase d'exploitation.

Le projet a une incidence nulle sur les émissions de radiations et de chaleur.

5.6.8 - Synthèse des incidences sur le milieu atmosphérique

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Qualité de l'air	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Bruit	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Vibrations	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Odeurs	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Lumières	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Chaleur et radiation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

5.7 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Le volet écologique de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études ECOMED et est présenté intégralement en annexe de la présente étude. Le présent chapitre présente les éléments principaux de la Partie 3 (Incidences) de ce volet.

5.7.1 - Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel

5.7.1.1. Impacts bruts du projet sur les habitats naturels

La mise en place du parc, au niveau de la zone d'exploitation va nécessiter de couper la Cédraie de l'Atlas (dessouchage compris) sur 24 ha. Cet habitat, une plantation artificielle à but sylvicole, ne présente aucun intérêt pour l'écosystème local. L'impact du projet est considéré nul sur cet habitat, de même que la mise en place des OLD à son niveau (8,9 ha). On note un impact minime sur la Pelouse xérophile à brachypode rameux (100²). Il s'agit de l'emprise des pistes qui entrent au sein du projet à partir de la piste existante qui longe le projet au nord sur 100 m². Cet impact est très faible au vu de la surface considérée.

La création de la bande de débroussaillage va se mettre en place au niveau de deux habitats naturels : une petite surface de matorral de chêne vert et une pelouse à brachypode rameux. L'entretien des OLD selon les prescriptions du SDIS va nécessiter quelques débroussaillages. Les impacts sont très faibles au vue des surfaces considérées.



Carte 35 (numération ECOMED) : Emprises du projet sur les habitats

Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat concerné	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise en place du parc (zone d'exploitation)				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Plantation de Cèdre de l'Atlas	Très faible	Destruction d'habitat (24 ha)	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls
Pelouse xérophile à Brachypode rameux	Modéré	100 m ²	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles
Piste	Nul	0,4 ha	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls
Habitat concerné	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise en place des OLD				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Plantation de Cèdre de l'Atlas	Très faible	Destruction d'habitat (9,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls
Plantation de Pin noir coupée avec ou non reprise de chêne vert	Très faible	Altération d'habitat (2,6 ha)	Direct	Temporaire	Locale	Négligeables	Nuls
Matorral de Chêne vert	Faible	Altération d'habitat (0.2 ha)	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Piste	nul	Altération d'habitat (0.3 ha)	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls
Pelouse xérophile à Brachypode rameux	Modéré	Altération d'habitat (0,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls
Plantation de Sapin de Céphalonie	Très faible	Altération d'habitat (0,01 ha)	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls
Réseau routier	Nul	Altération d'habitat (0,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Nuls	Nuls

5.7.1.2. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire



Carte 36 : Emprises du projet et enjeux floristiques

Une seule espèce à enjeu est présente. Un seul pied est localisé en bordure de chemin au sud des emprises des OLD. L'impact du projet jugé négligeable au vu de l'effectif et de l'enjeu de l'espèce.

Par ailleurs, la transformation d'un milieu planté d'espèces allochtones il y a 40 ans et particulièrement fermé aujourd'hui en milieu ouvert va très probablement permettre l'expression de tout un cortège floristique nouveau et largement plus riche que celui actuellement présent.

5.7.1.3. Impacts bruts du projet sur les invertébrés



Carte 37 : Emprises du projet et les enjeux invertébrés

L'emprise du parc est située au sein de la Cédraie qui n'a révélé aucun enjeu entomologique. Aucune espèce protégée n'y est présente. Ainsi, l'impact de l'implantation du parc n'a pas d'impact direct sur ce cortège. Par contre, la création de milieux ouverts herbacés au cœur de la centrale peut favoriser des espèces de milieux ouverts, et donc présenter des effets positifs. Concernant la mise en place des OLD, la coupe des cèdres et le débroussaillage vont engendrer des milieux ouverts largement favorables aux espèces à enjeu présentes actuellement en marge de l'emprise projet, donc des effets positifs.

Le débroussaillage sera favorable aux espèces telles que le Caloptène Occitan, la Magicienne dentelée, la Proserpine et aux espèces des Zygène liées à la Badasse.

En phase chantier, il n'est pas exclu de noter une légère altération des milieux favorables actuellement à ces espèces et situés uniquement en marge des emprises projet (notamment les bords de chemins au nord de la cédraie). Des individus peuvent être présents en période printanière. Il s'agit principalement des milieux bordant le chemin existant au nord de la cédraie.

Quant au Grand Capricorne et au Lucane cerf-volant, seule une petite surface de matorral (0.2 ha) est présente au sein des OLD, en limite avec la zone de l'aérodrome. Il pourrait nécessiter des débroussaillages pour respecter les prescriptions du SDIS et toucher quelques chênes, possiblement hôtes de ces espèces.

Impacts bruts du projet sur les invertébrés

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise en place du parc (zone d'exploitation)				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Espèces à enjeu et/ou protégées	Actuellement absentes de la zone d'exploitation	Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs : le développement d'une végétation herbacée peut favoriser la colonisation du milieu par ces espèces
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise en place des OLD				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Magicienne dentelée * <i>(Saga pedo)</i>	Modéré	Altération d'habitat (0,6 ha) Destruction d'adultes	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Caloptène méridional (<i>Calliptamus wattenwylanus</i>)	Faible	Altération d'habitat (3 ha) Destruction d'adultes	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Zygène cendrée * (<i>Zygaena rhodamanthus</i>) Proserpine * (<i>Zerynthia rumina</i>) Zygène de la Badasse (<i>Zygaena lavandulae</i>)	Modéré	Altération d'habitat (3 ha) Destruction d'adultes	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Grand Capricorne * (<i>Cerambyx cerdo</i>) Lucane Cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	Faible	Altération d'habitat (0.3 ha)	Direct	Temporaire	Locale	Négligeables	Nuls

*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

5.7.1.4. Impacts bruts du projet sur les amphibiens

Aucun amphibien n'a été détecté sur la zone d'étude. Cependant, nous ne pouvons exclure la présence d'individus en dispersion terrestre à certaines saisons. Cependant, la zone concernée par le projet est peu susceptible d'accueillir des amphibiens, notamment le cœur de la cédraie. Les plantations de résineux sont moins favorables en raison du sol plus acide. La phase de défrichage peut engendrer un dérangement des individus présents et un risque de destruction d'individus mais cela concerne un effectif anecdotique.

Par contre, la création de milieux ouverts entretenus dans les bandes OLD n'engendre qu'une modification de l'habitat initial présent. Ces espèces pourront continuer à l'exploiter.

Impacts bruts du projet sur les amphibiens

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise de la mise en place du parc (zone d'exploitation) et des OLD				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Alyte accoucheur* <i>(Alytes obstetricans)</i> Péloodyte ponctué* <i>(Pelodytes punctatus)</i>	Très faible	Dérangement d'individus en transit Faible risque de destruction d'individus (effectif anecdotique)	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Neutres à positifs

*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

5.7.1.5. Impacts bruts du projet sur les reptiles

L'emprise du parc est située au sein de la Cédraie qui ne présente qu'un très faible intérêt pour le cortège des reptiles. La libération des emprises peut entraîner une destruction d'individus mais en effectifs très faibles (Lézard à deux raies, Lézard des murailles) et localisés essentiellement aux abords des pistes. La mise en place du parc va entraîner une modification des habitats d'espèce mais en aucun cas une destruction. Ces espèces sont communes localement et la perte d'un habitat boisé artificiel ne remet pas en cause la conservation des populations locales.

Quant aux bandes OLD, leur débroussaillage va créer des milieux ouverts favorables aux espèces des milieux ouverts à semi-ouverts et qui présentent des enjeux (**Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons**). **Les espèces actuellement présentes pourront continuer à les exploiter. Ce sont donc des effets positifs à terme pour ce cortège.**



Carte 38 : Emprises du projet et les enjeux reptiles

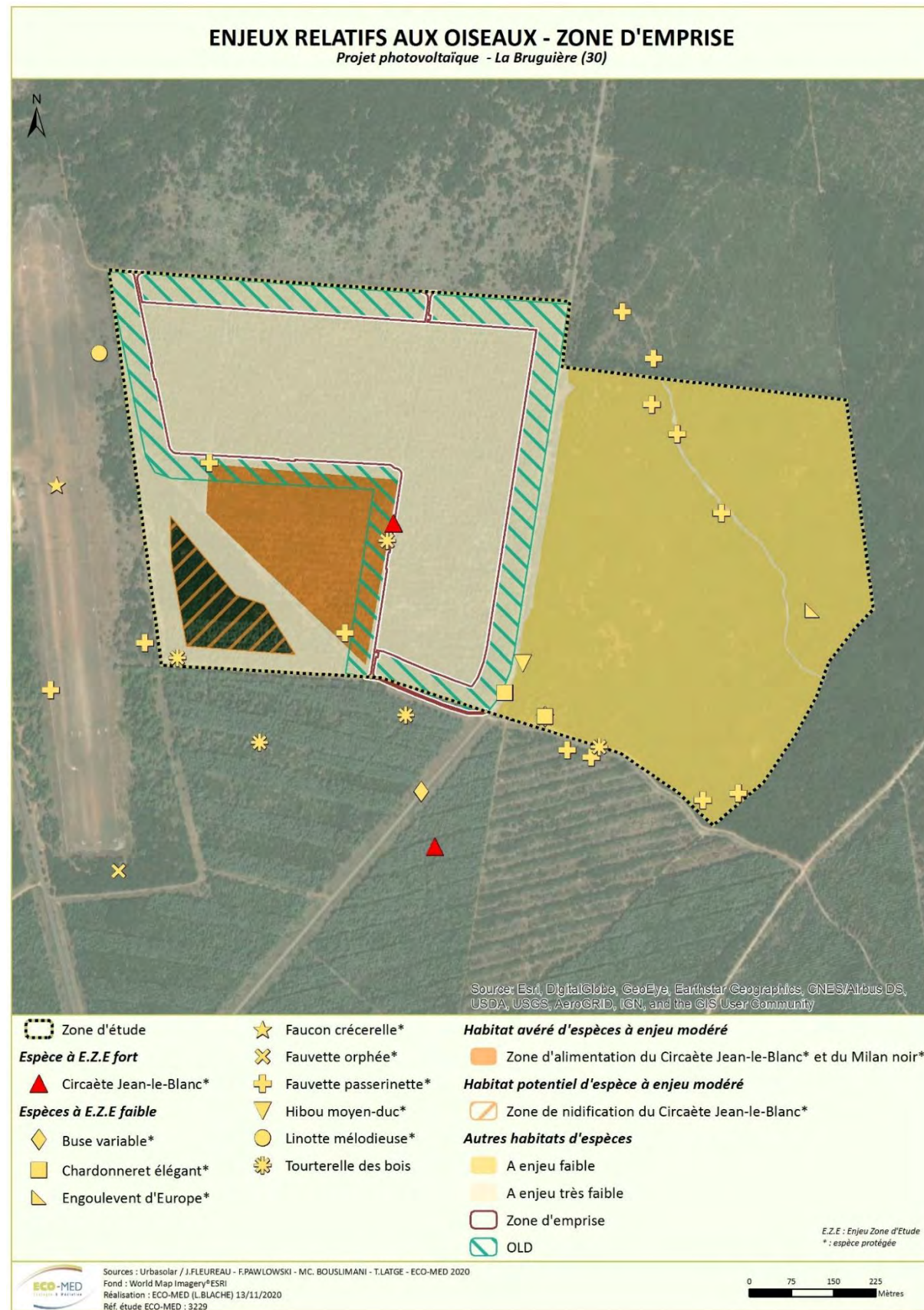
Impacts bruts du projet sur les reptiles

Espèce concernée	Intérêt actuel de la zone d'emprise	Impacts bruts de la mise en place du parc (zone d'exploitation)				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Lézard à deux raies* <i>(Lacerta bilineata)</i> Lézard des murailles* <i>(Podarcis muralis)</i>	Zone d'emprise du parc jugée à enjeu très faible	Altération d'habitat (24,4 hectares) Risque de destruction d'individus (effectif très faible)	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Espèce concernée	Intérêt actuel de la zone d'emprise	Impacts bruts de la mise en place des OLD				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Couleuvre de Montpellier* <i>(Malpolon monspessulanus)</i> Couleuvre à échelons* <i>(Zamenis scalaris)</i> Couleuvre d'Esculape* <i>(Zamenis longissimus)</i>	L'emprise des OLD n'est actuellement que peu favorable à ces espèces (trop fermée)	Altération d'habitat actuellement favorables (1,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien de milieux ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	<u>Effets positifs</u> : le débroussaillage va favoriser de nouveaux habitats colonisables par ces espèces à enjeu actuellement proches de l'emprise
Lézard à deux raies* <i>(Lacerta bilineata)</i> Lézard des murailles* <i>(Podarcis muralis)</i>	Zone d'emprise des OLD jugée à enjeu très faible	Altération d'habitat actuellement favorables (11,8 ha) Destruction d'adultes	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien de milieux ouverts	Indirect	Permanente	Locale	<u>Effets neutres</u> la population pourrait se maintenir dans les nouveaux habitats créés	

*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

5.7.1.6. Impacts bruts du projet sur les oiseaux



Carte 39 : Emprises du projet et enjeux ornithologiques

Les impacts varient selon l'utilisation de la zone d'étude et ses alentours par les espèces localement :

- Concernant l'Aigle de Bonelli, la zone d'emprise du projet est sur la limite de la zone de référence du domaine vital de l'espèce. Cette espèce chasse principalement au sein de milieux ouverts et semi-ouverts. La zone d'emprise du projet, constituée de milieux fermés, est très peu favorable en tant que territoire de chasse comme cela a été exposé dans la partie consacrée au diagnostic. On peut néanmoins signaler :
 - un impact indirect non significatif par la suppression d'un habitat de reproduction d'espèce proie, dans la mesure où quelques couples de Pigeons s'y reproduisent,
 - la consommation par le projet de 24,5 ha du domaine vital, auxquels on peut ajouter ses abords immédiats, particulièrement en phase chantier. Toutefois, la création du parc et les bandes débroussaillées sont susceptibles de favoriser d'autres espèces proies (Lièvre, perdrix, reptiles) qui pourraient être prélevées à l'occasion de leur déplacement dans la clairière riveraine par exemple.
 - Concernant le Vautour percnoptère, la cédraie ne joue pas de rôle dans le cycle de vie de la population locale, qui se nourrit principalement à partir des troupeaux ovins. On note cependant l'occupation de la centrale photovoltaïque au sein de la zone de référence de l'espèce.
 - Concernant le Circaète Jean-le-Blanc, le chantier (dont les bruits générés) n'est pas de nature à perturber la nidification éventuelle d'un couple au sud de la zone d'étude au vu de l'absence de covisibilité. En phase alimentaire, les travaux aux abords de la clairière peuvent le déranger ponctuellement, bien qu'il puisse continuer à la fréquenter en dehors de heures de chantier (matin, soir, week-end). D'autre part, cet impact est de faible importance dans la mesure où il possède un territoire très vaste (de l'ordre de 60 km²), qui lui offre de multiples zones de report.
- La coupe des cèdres pour remplacement par des milieux ouverts ne peut que lui être bénéfique pour son alimentation puisque c'est une surface qui s'ajoute à son territoire de chasse, au sein de laquelle la population en reptiles va être favorisée. L'espèce a aussi une certaine capacité à s'adapter à la présence humaine. Au vu la configuration des lieux, la présence d'un nid dans les plantations au sud est à minima au-delà des 50 mètres des pistes forestières existantes, ce qui garantit une absence de covisibilité avec les personnes. Il n'y a donc pas de risque de dérangement au nid. L'Aigle royal est seulement en transit au-dessus de la zone d'étude (aucun domaine vital), il ne sera pas impacté par le projet.
- Concernant les rapaces comme la Bondrée apivore, la Buse variable, le Faucon crécerelle et Milan noir la coupe des cèdres pour remplacement par des milieux ouverts leur sera bénéfique par augmentation de leur terrain de chasse. La coupe de la Cédraie ne sera pas impactante pour ces espèces dans la mesure où leur nidification n'a pas été avérée au sein de ce boisement et que des boisements sont omniprésents localement.
 - Pour les espèces affiliées aux milieux ouverts et n'exploitant pas les milieux fermés, le projet présente des effets positifs en son sein ainsi qu'en périphérie (zone concernée par les obligations légales de débroussaillage). En effet, des milieux ouverts vont y être créés et entretenus dans la durée par débroussaillage et pâturage. Ainsi les impacts chantiers sont négligeables sur ces espèces et les effets à moyen terme positifs ; c'est le cas du Busard cendré, Linotte mélodieuse, Fauvette passerinette, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc.
 - Pour les espèces à enjeu nichant dans le matorral : Engoulevent d'Europe et Hibou moyen-duc, ces deux espèces n'ont pas été contactées à l'ouest, et ne semblent pas fréquenter la cédraie. L'impact du projet est

jugé très faible et non significatif dans la mesure où leur habitat de reproduction est conservé à l'est et que les habitats forestiers sont omniprésents localement. Ces espèces vont également bénéficier de l'augmentation des ressources alimentaires induites par l'ouverture du milieu forestier.

- Pour les espèces nichant dans la cédraie, comme indiqué dans le diagnostic, elles appartiennent au cortège des espèces communes de notre région. La coupe de la cédraie ne va pas remettre en cause la conservation de leur population à l'échelle locale ni altérer de manière significative leur habitat de reproduction. En effet, la cédraie est tout d'abord une surface extrêmement réduite du massif forestier présent, qui ne cesse d'augmenter en surface sur ses marges, depuis des décennies (cf. exemple de la progression forestière sur le site des garrigues hautes évoquée dans le chapitre 9). De plus, la cédraie est conservée sous forme débroussaillée sur une surface de 13 ha. Un grand nombre d'arbres vont être conservés tout en éclaircissant le milieu.

Le débroussaillage des OLD s'exercera également au profit des chênes. Ainsi les niches écologiques seront plus diversifiées et la ressource alimentaire sera augmentée, en période de reproduction notamment ce qui favorisera les nichées. Enfin, d'ores et déjà, la clairière limitrophe à la cédraie, créée par exploitation forestière se reboise naturellement sur environ 8 ha et progressivement ce qui contribue à maintenir dans le temps les populations locales de ces oiseaux. Par contre, on note un risque de destruction de nichées si les travaux ont lieu en période de reproduction. Pour les espèces à enjeu qui exploitent ses lisières, comme la Tourterelle des bois et le Chardonneret élégant, le fait de conserver de nombreux cèdres dans la zone à débroussailler et de créer de fait des lisières supplémentaires leur permettront de continuer à la fréquenter.

Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts de la mise en place du parc et des OLD				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature de l'impact	Type	Durée	Portée		
Aigle de Bonelli	Faible	Atteinte aux espèces proies exploitant la cédraie (oiseaux comme le Pigeon ramier)	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles
		Consommation de 37,5 ha d'habitats naturels au sein de la zone de référence de l'espèce	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles
		Création et entretien d'habitats favorables à des espèces proies	Indirect	Permanente	Locale	Nul	Positifs faibles
Vautour percnoptère	Faible	Consommation de 24,5 ha d'habitats naturels au sein de la zone de référence de l'espèce	Direct	Permanente	Locale	Négligeables	Nuls
		Création et entretien d'habitats favorables à des espèces proies	Indirect	Permanente	Locale	Nul	Positifs faibles
Busard cendré	Faible	Dérangement d'individus en chasse phase travaux	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Aigle royal		Création et entretien d'habitats favorables à des espèces proies	Indirect	Permanente	Locale	Aucun	Positifs faibles
Buse variable, Epervier d'Europe, Milan noir, Faucon crécerelle, Bondrée apivore	Faible	Altération d'habitat (24,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Négligeables	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts favorables à des espèces proies	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Circaète Jean-le-Blanc* <i>Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)</i>	Modéré	Dérangement d'un couple local	Direct	Temporaire	Locale	Négligeables	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts favorables à des espèces proies	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Engoulevent d'Europe* <i>Caprimulgus europaeus</i> Hibou moyen-duc* <i>Asio otus</i>	Faible	Dérangement des couples en reproduction	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Fauvette orphée* <i>Sylvia hortensis (Gmelin, 1789)</i>	Faible	Aucun	-	-	-	Nuls	Nuls
Linotte mélodieuse* <i>Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)</i> Fauvette passerinette* <i>Sylvia cantillans (Pallas, 1764)</i>	Faible	Dérangement de couple en phase de reproduction	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
		Création et entretien d'habitats ouverts	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Effets positifs
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)</i> Chardonneret élégant* <i>Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)</i>	Faible	Dérangement de couple, destruction de nichées si travaux en phase de reproduction Perte d'habitat	Direct	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Cortège des espèces communes (protégées ou non) et exploitant la cédraie Grive draine, Roitelet à triple bandeau*, Merle noir, Bruant zizi*, Pouillot de Bonelli*, Mésange charbonnière*, Mésange huppée*, Chouette hulotte*, Rossignol philomèle*, Rouge gorge*, Pinson des arbres*, Pigeon ramier, Pinson des arbres*	Très faible	Perte d'habitat (24,4 ha) Destruction de nichées si travaux réalisés en période de reproduction	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls
		Eclaircie de la cédraie sur les bandes OLD	indirect	Permanente	Locale	Nuls	Positifs : maintien d'arbres pour la nidification et augmentation des lisières favorables à l'alimentation

5.7.1.7. Impacts bruts du projet sur les mammifères



Carte 40 : Emprises du projet et enjeux mammalogiques

Concernant les **chiroptères**, la zone d'emprise du projet a été jugée comme présentant peu d'intérêt pour ce groupe. Aucun arbre gîte n'y est présent. Les plantations de résineux n'ont pas révélé de contacts à l'automne et des contacts moindres au printemps avec une diversité spécifique limitée. Deux pistes forestières sont ponctuellement utilisées en période printanière par quelques espèces. Ces deux pistes constituent des corridors secondaires, par ailleurs particulièrement représentées dans le secteur d'étude.

La modification du milieu forestier en milieu ouvert ne va pas perturber outre mesure le cycle de vie des espèces présentes localement. Rappelons par ailleurs que l'exploitation sylvicole en plantation de résineux était auparavant un milieu de garrigues ouvertes. La suppression de ce couvert forestier est à considérer comme négligeable dans le large maillage forestier local, d'autant plus qu'il ne présente pas une diversité spécifique écologique aussi intéressante que les milieux forestiers autochtones. Le projet n'entrave pas la libre circulation des espèces qui trouveront de nouvelles lisières à emprunter. De plus, la présence des OLD va créer des zones de chasse, à l'image de la clairière actuellement favorable à la chasse de ce groupe.

Les **mammifères terrestres** présents localement (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, Mulot sylvestre, Belette d'Europe) sont des espèces communes, peu particulièrement liées à la cédraie en place. L'implantation de la centrale en lieu et place de la cédraie et la création de milieux débroussaillés ne sont pas de nature à remettre en cause la conservation des populations locales. Les espèces liées au couvert forestier (Écureuil roux, Mulot sylvestre) ont de larges milieux boisés à leur disposition et les espèces plus ubiquistes pourront continuer à utiliser les milieux débroussaillés.

Impacts bruts du projet sur les chiroptères

Espèce concernée	Intérêt de la zone d'emprise	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature	Type	Durée	Portée		
Minioptère de Schreibers* <i>(Miniopterus schreibersii)</i> Murin à oreilles échanquées* <i>(Myotis emarginatus)</i> Noctule de Leisler* <i>(Nyctalus leisleri)</i> Pipistrelle commune* <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i> Oreillard roux* <i>(Plecotus auritus)</i> Pipistrelle de Kuhl* <i>(Pipistrellus kuhlii)</i> Vespère de Savi* <i>(Hypsugo Savi)</i>	Très faible	Altération d'un milieu de chasse (changement de couvert végétal sur une zone d'alimentation) (24,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls
		Perturbation des milieux et de leurs fonctionnalités écologiques (Pistes forestières)	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Intérêt de la zone d'emprise	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts en phase chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation
		Nature	Type	Durée	Portée		
Barbastelle d'Europe* <i>(Barbastella barbastellus)</i> Grand rhinolophe* <i>(Rhinolophus ferrumequinum)</i> Petit rhinolophe* <i>(Rhinolophus hipposideros)</i> Rhinolophe euryale* <i>(Rhinolophus euryale)</i> Grand murin* <i>(Myotis myotis)</i> Petit murin* <i>(Myotis blythii)</i> Noctule commune* <i>(Nyctalus noctula)</i> Murin de Capaccini* <i>(Myotis capaccinii)</i>	Très faible	Altération d'un milieu de chasse (changement de couvert végétal sur une zone d'alimentation) (24,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls
		Perturbation des milieux et de leurs fonctionnalités écologiques (Pistes forestières)	Direct	Permanente	Locale		

*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

Pour les reptiles, la mise en place du parc et des OLD entraîne une modification d'habitat d'espèce pour des espèces communes localement et pour lesquelles la perte d'un habitat boisé artificiel ne remet pas en cause la conservation. Quant aux bandes OLD, leur débroussaillage va créer des milieux ouverts favorables aux espèces des milieux ouverts à semi-ouverts et qui présentent des enjeux (Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons). **Ce sont des effets positifs à terme pour ce cortège.**

Concernant l'Aigle de Bonelli, la zone d'emprise du projet est sur la limite de la zone de référence du domaine vital de l'espèce. La zone d'emprise du projet, constituée de milieux fermés, est très peu favorable en tant que territoire de chasse il va consommer 24,5 ha du domaine vital, auxquels on peut ajouter ses abords immédiats, particulièrement en phase chantier. Toutefois, la création du parc et les bandes débroussaillées sont susceptibles de favoriser d'autres espèces proies (Lièvre, perdrix, reptiles) qui pourraient être prélevées à l'occasion de leur déplacement dans la clairière riveraine par exemple. Concernant le Vautour percnoptère, On note cependant l'occupation de la centrale photovoltaïque au sein de la zone de référence de l'espèce mais la cédraie ne joue pas de rôle dans le cycle de vie de la population locale

Concernant le Circaète Jean-le-Blanc, le chantier (dont les bruits générés) n'est pas de nature à perturber la nidification éventuelle d'un couple au sud de la zone d'étude au vu de l'absence de covisibilité. En phase alimentaire, les travaux aux abords de la clairière peuvent le déranger ponctuellement, lors de sa période de présence et bien qu'il puisse continuer à la fréquenter en dehors de heures de chantier D'autre part, cet impact est de faible importance, la coupe des cèdres pour remplacement par des milieux ouverts ne peut que lui être bénéfique pour son alimentation.

Concernant les rapaces comme la Bondrée apivore, la Buse variable, le Faucon crécerelle et Milan noir la coupe des cèdres pour remplacement par des milieux ouverts leur sera bénéfique par augmentation de leur terrain de chasse.

Pour les espèces affiliées aux milieux ouverts (Busard cendré, Linotte mélodieuse, Fauvette passerinette, Milan noir), le projet présente des effets positifs puisque des milieux ouverts vont y être créés et entretenus dans la durée par débroussaillage et pâturage. Ainsi les impacts sont négligeables sur ces espèces et les effets à moyen terme positifs.

Pour les espèces à enjeu nichant dans le matorral, l'impact du projet est jugé très faible et non significatif. Pour les espèces nichant dans la cédraie, comme indiqué dans le diagnostic, elles appartiennent au cortège des espèces communes de notre région. On note un risque de destruction de nichées si les travaux ont lieu en période de reproduction. Par contre, la coupe de la cédraie ne va pas remettre en cause la conservation de leur population à l'échelle locale ni altérer de manière significative leur habitat de reproduction. En effet, la cédraie représente une part très faible du massif forestier présent, qui ne cesse d'augmenter en surface sur ses marges, depuis des décennies.

De plus, la cédraie est conservée sous forme débroussaillée sur une surface de 13 ha. Ainsi les niches écologiques seront plus diversifiées et la ressource alimentaire sera augmentée. Enfin, d'ores et déjà, la clairière limitrophe à la cédraie (d'environ 8 ha) créée par exploitation forestière se reboise naturellement et progressivement ce qui contribue à maintenir dans le temps les populations locales de ces oiseaux.

5.7.2 - Bilan des impacts pressentis du projet

5.7.2.1. Habitats naturels et espèces

Les impacts pressentis du projet sont très faibles sur les **habitats naturels** qui ne présentent pas d'enjeu au sein de la zone d'exploitation. Seule, une petite surface de matorral et de pelouse est incluse dans les bandes OLD. Pour la **fore**, un unique pied d'une espèce à faible enjeu borde la zone de chantier, l'impact est jugé négligeable. Le défrichement peut au contraire favoriser l'apparition de nouvelles espèces et augmenter ainsi la diversité floristique.

Concernant le **volet entomologique**, l'emprise du parc est située au sein de la Cédraie qui n'a révélé aucun enjeu entomologique ni espèces protégées. Ainsi, l'impact de l'implantation du parc n'a pas d'impact direct sur ce cortège. Concernant la mise en place des OLD, la coupe des cèdres et le débroussaillage vont engendrer des milieux ouverts largement favorables aux espèces à enjeu présentes ou potentiellement présentes actuellement en marge de l'emprise projet (Magicienne dentelée, Zygène de la Badasse, Proserpine, Caloptène occitan), donc des effets positifs.

La zone concernée par le projet est peu susceptible d'accueillir des **amphibiens**, notamment le cœur de la cédraie. Seule, la phase de défrichement peut engendrer un dérangement des individus présents et un risque de destruction d'individus mais en effectif anecdotique. Les effets à terme sont jugés nuls.